

**INWESTOR:** **Miasto Piotrków Trybunalski**  
**ul. Pasaż Rudowskiego 10, 97-300 Piotrków Trybunalski**

**NAZWA INWESTYCJI:**

**PRZEBUDOWA MOSTU DROGOWEGO  
W CIĄGU DROGI POWIATOWEJ NR 1541E – UL. WOLBORSKIEJ  
(PRZEZ RZEKĘ WIERZEJKĘ) W PIOTRKOWIE TRYBUNALSKIM**

**LOKALIZACJA (ADRES) INWESTYCJI:**

Województwo: **łódzkie**  
Powiat: **piotrkowski grodzki**  
Miejscowość: **Piotrków Trybunalski**

**NAZWA OPRACOWANIA:**

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**TOM 2**

**ROBOTY MOSTOWE  
ROBOTY DROGOWE**

**OPRACOWAŁ:** **mgr inż. Dariusz Bednarczyk**

# SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## SPIS ZAWARTOŚCI

<b>ROBOTY MOSTOWE .....</b>	<b>3</b>
<b>M.01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.....</b>	<b>5</b>
M.01.01.01 WYTYCZENIE OBIEKTU INŻYNIERSKIEGO .....	5
<b>M.11.00.00 FUNDAMENTOWANIE .....</b>	<b>9</b>
M.11.01.00 ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE .....	9
M.11.01.01 WYKOPY FUNDAMENTOWE BEZ UMOCNIEŃ .....	17
M.11.01.04 ZASYPANIE WYKOPÓW Z ZAGĘSZCZENIEM .....	21
M.11.04.02 ŚCIANKA SZCZELNA – TYMCZASOWA .....	23
M.11.07.02 ŁAWA FUNDAMENTOWA (PODWAŁINA).....	27
<b>M.12.00.00 ZBROJENIE .....</b>	<b>31</b>
M.12.01.04 ZBROJENIE BETONU STALĄ A-IIIIN .....	31
<b>M.13.00.00 BETON .....</b>	<b>37</b>
M.13.01.00 BETON KONSTRUKCYJNY .....	37
M.13.01.01 BETON FUNDAMENTÓW W DESKOWANIU .....	53
M.13.01.04 BETON PODPÓR CIENKOŚCIENNYCH .....	55
M.13.01.05 BETON USTROJU NIOSĄCEGO .....	57
M.13.01.07 BETON KAP CHODNIKOWYCH .....	59
M.13.02.01 BETON PODKŁADOWY .....	61
M.13.03.05 MUR OPOROWY Z PREFABRYKOWANYCH ELEMENTÓW ŻELBETOWYCH T-WALL .....	63
<b>M.15.00.00 IZOLACJE I NAWIERZCHNIE.....</b>	<b>67</b>
M.15.01.01 IZOLACJA BITUMICZNA WYKONYWANA NA ZIMNO .....	67
M.15.02.01 IZOLACJA USTROJU NOŚNEGO Z POPY ZGRZEWALNEJ .....	71
M.15.03.02 NAWIERZCHNIA MOSTOWA Z BETONU ASFALTOWEGO .....	77
M.15.03.07 NAWIERZCHNIA CHODNIKÓW NA BAZIE ŻYWIC SYNTETYCZNYCH .....	83
<b>M.16.00.00 ODWODNIENIE .....</b>	<b>87</b>
M.16.01.01 WPUSTY ŚCIEKOWE ŻELIWNE .....	87
M.16.01.03 SĄCZKI ODWADNIAJĄCE IZOLACJĘ .....	91
M.16.01.04 DRENAŻE Z GEOWŁÓKNINY .....	95
<b>M.18.00.00 URZĄDZENIA DYLATACYJNE .....</b>	<b>99</b>
M.18.01.13 UCIĄGLENIE NAWIERZCHNI SIATKĄ Z WŁÓKIEN SYNTETYCZNYCH .....	99
<b>M.19.00.00 ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE .....</b>	<b>105</b>
M.19.01.01 KRAWEŹNIK MOSTOWY KAMIENNY .....	105
M.19.01.03 BARIERY OCHRONNE STALOWE TYPU SP-06 .....	111
M.19.01.09 BALUSTRADY .....	117
M.20.00.00 INNE ROBOTY MOSTOWE.....	121

Przebudowa mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej  
(przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim

M.20.01.04	RURY OSŁONOWE DLA PRZEWODÓW – WBUDOWANE.....	121
M.20.01.06	PŁYTY PRZEJŚCIOWE .....	125
M.20.01.07	ŚCIEKI SKARPOWE.....	129
M.20.01.11	UMOCNIENIE STOŻKÓW I SKARP PRZYCZÓLKÓW .....	133
M.20.01.16	KOTWY TALERZOWE .....	139
M.20.03.03	ZABEZPIECZENIE POWIERZCHNI BETONOWYCH POWŁOKĄ MALARSKĄ .....	143
<b>M.23.00.00</b>	<b>ROBOTY ROZBIÓRKOWE.....</b>	<b>149</b>
M.23.01.01	ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCYCH FUNDAMENTÓW .....	149
M.23.01.02	ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCYCH PODPÓR.....	153
M.23.01.03	ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCJI NIOSĄCEJ .....	157
M.23.02.01	ROZBIÓRKA BALUSTRAD STALOWYCH .....	161
M.23.02.04	DEMONTAŻ ŁOŻYSK .....	165
M.23.03.01	ROZBIÓRKA NAWIERZCHNI MOSTOWEJ .....	169
M.23.03.03	ROZBIÓRKA KRAWĘŻNIKÓW .....	173
<b>ROBOTY DROGOWE.....</b>		<b>175</b>
<b>D.01.00.00</b>	<b>ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.....</b>	<b>177</b>
D.01.02.02	ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU LUB DARNINY .....	177
D.01.02.04	ROZBIÓRKI ELEMENTÓW DRÓG, OGRODZEŃ I PRZEPUSTÓW .....	181
<b>D.02.00.00</b>	<b>ROBOTY ZIEMNE .....</b>	<b>185</b>
D.02.00.00	ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE.....	185
D.02.03.01	WYKONANIE NASYPÓW .....	193
<b>D.04.00.00</b>	<b>PODBUDOWY .....</b>	<b>205</b>
D.04.01.01	KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA .....	205
D.04.02.01	WARSTWY ODSĄCZAJĄCE I ODCINAJĄCE .....	211
D.04.04.00	PODBUDOWA Z KRUSZYW. WYMAGANIA OGÓLNE .....	217
D.04.04.02	PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE .....	227
D.04.07.01	PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO .....	231
<b>D.05.00.00</b>	<b>NAWIERZCHNIE .....</b>	<b>245</b>
D.05.03.05	NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO .....	245
D.05.03.11	RECYKLING. FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH NA ZIMNO.....	269
<b>D.06.00.00</b>	<b>ROBOTY WYKOŃCZENIOWE .....</b>	<b>273</b>
D.06.01.01	UMOCNIENIE SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW .....	273
D.06.03.02	UTWARDZENIE POBOCZY KRUSZYWEM KAMIENNYM.....	279
<b>D.07.00.00</b>	<b>OZNAKOWANIE DRÓG I URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU.....</b>	<b>283</b>
D.07.01.01	OZNAKOWANIE POZIOME .....	283
D.07.05.01	BARIERY OCHRONNE STALOWE.....	291
<b>D.10.00.00</b>	<b>INNE ROBOTY.....</b>	<b>297</b>
D.10.07.01	ZJAZDY DO GOSPODARSTW I NA DROGI BOCZNE .....	297

# **ROBOTY MOSTOWE**



## **M.01.00.00      ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

### **M.01.01.01      WYTYCZENIE OBIEKTU INŻYNIERSKIEGO**

#### **1.      WSTĘP**

##### **1.1.    Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wytyczenia w terenie położenia obiektu inżynierskiego oraz wyznaczenia punktów charakterystycznych obiektu dla przebudowy mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

##### **1.2.    Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

##### **1.3.    Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Roboty, których dotyczy niniejsza Specyfikacja Techniczna obejmują:

- założenie reperów roboczych w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu w nawiązaniu do sieci niwelacji państwowej,
- wytyczenie osi, krawędzi fundamentów, krawędzi obiektu oraz wyznaczenie punktów charakterystycznych obiektu zgodnie z dokumentacją projektową.

##### **1.4.    Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z określeniami podanymi w odpowiednich normami i instrukcjach oraz określeniami podanymi w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

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

#### **2.      MATERIAŁY**

##### **2.1.    Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-D-M.00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 2

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

Do wykonania robót wg ST-M.01.01.01 konieczne są następujące materiały:

- słupki betonowe,
- rury stalowe,
- trzpienie stalowe,
- pale drewniane.

#### **3.      SPRZĘT**

##### **3.1.    Wymagania ogólne**

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

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

Do wykonania robót objętych M.01.01.01 konieczny jest sprzęt geodezyjny taki jak:

- dalmierze,
- niwelatory,
- tyczki i łąty niwelacyjne,
- miernicze taśmy stalowe.

Sprzęt stosowany do wyznaczenia położenia obiektu w terenie powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne**

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

### **4.2. Wymagania szczegółowe**

Do przewozu sprzętu geodezyjnego oraz materiałów potrzebnych do wykonania robót objętych tą specyfikacją można używać dowolnego rodzaju środków transportowych. Transport sprzętu i materiałów musi odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK).

### **5.2. Osnowa podstawowa (stałe punkty kontroli)**

Inżynier przekazuje Wykonawcy odpowiednią liczbę stałych punktów geodezyjnych osnowy poziomej i wysokościowej, aby umożliwić mu wykonanie prac związanych z wytyczeniem.

### **5.3. Osnowa realizacyjna (okresowe punkty kontroli)**

W oparciu o sieć stałych punktów geodezyjnych osnowy poziomej i wysokościowej przekazanej przez Inżyniera, Wykonawca zobowiązany jest do założenia, utrzymania i uzupełniania osnowy realizacyjnej o współrzędnych poziomych i wysokościowych odpowiednich dla lokalnego wytyczania robót.

Opracowany przez Wykonawcę i zatwierdzony przez Inżyniera projekt osnowy realizacyjnej poziomej i wysokościowej oraz system przeprowadzania kontroli okresowej punktów tej osnowy, powinny spełniać następujące warunki:

- punkty osnowy realizacyjnej należy wyznaczyć i utrwalić poza terenem wykonywania robót oraz odpowiednio zabezpieczyć przed naruszeniem lub uszkodzeniem,
- odległość pomiędzy punktami winna wynosić średnio około 250 m, a każdy punkt powinien być oznaczony w sposób zatwierdzony przez Inżyniera tak, aby był widoczny i łatwy do zidentyfikowania,
- sposób stabilizacji punktów geodezyjnych osnowy realizacyjnej oraz kryteria jej dokładności winny być zgodne z polskimi przepisami zawartymi w Instrukcjach Technicznych GUGiK.

### **5.4. Tymczasowe punkty pomiarowe**

Wykonawca może wyznaczyć również inne tymczasowe punkty pomiarowe zgodnie z zatwierdzonymi przez Inżyniera zasadami wykonania niezbędnych robót i wytyczeń oraz zgodnie z generalnymi zasadami wyszczególnionymi w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

### **5.5. Wytyczenie obiektu**

Roboty polegają na wytyczeniu i stabilizacji osi obiektu, krawędzi fundamentów oraz krawędzi zewnętrznych obiektu w oparciu o dokumentację projektową.

Wytyczone punkty osi oraz krawędzi obiektu powinny być zastabilizowane w terenie przy pomocy pali drewnianych lub trzpieni stalowych.

Trwałej stabilizacji wymagają: początek i koniec osi obiektu.

Usunięcie pali lub trzpieni z osi budowli może nastąpić tylko wówczas gdy zastąpi się je odpowiednimi palami lub trzpieniami po obu stronach osi, wbitymi poza granicami robót w sposób trwały i jednoznaczny.

Wymagania i kryteria dokładności dla robót pomiarowych zawarte są w Instrukcjach Technicznych GUGiK: G-3 (Geodezyjna obsługa inwestycji) i G-3.2 (Pomiary realizacyjne).

Wymagania dla robót pomiarowych związanych z wytyczeniem obiektu mostowego:

- dokładność wytyczenia punktów charakterystycznych obiektu  $\pm 1,0$  cm,
- dokładność wyznaczenia rzędnych wysokościowych  $\pm 1,0$  cm,
- dokładność wyznaczenia wysokości reperów  $\pm 0,5$  cm,
- dokładność wyznaczenia elementów projektowanych  $\pm 1,0$  cm,
- dokładność pomiarów poziomych  $\pm 1$  cm/50 m.

Wykonawca zobowiązany jest do przekazania Inżynierowi po zakończeniu robót, dokumentacji dotyczącej osnów geodezyjnych i przekazania punktów w terenie na takich zasadach jak je przejmował.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Kontrola osnowy realizacyjnej**

Kontrolę osnowy realizacyjnej oraz prac pomiarowych należy prowadzić wg zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi harmonogram pomiarów kontrolnych osnowy realizacyjnej przeprowadzanych w oparciu o stałe punkty geodezyjne przekazane przez Inżyniera.

Pomiary kontrolne odpowiednich fragmentów osnowy realizacyjnej należy wykonywać:

- przed rozpoczęciem robót związanych z daną częścią osnowy,
- co miesiąc w trakcie prowadzenia robót.

### **6.3. Kontrola wytyczenia obiektu**

Kontrolę wytyczenia osi obiektu, krawędzi fundamentów oraz krawędzi zewnętrznych należy przeprowadzić w odniesieniu do wymagań punktu 5.5.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w T-D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją Techniczną podlegają rozliczeniu ryczałtowemu obejmującemu wykonanie wszystkich robót składowych określonych w punkcie 1.3. specyfikacji.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 8.



## **8.2. Odbiór robót geodezyjnych i pomiarowych**

Odbiór robót objętych Specyfikacją Techniczną M.01.01.01 polega na sprawdzeniu zgodności wyznaczonych elementów z dokumentacją projektową.

Odbiór robót następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena ryczałtowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych środków do prowadzenia robót,
- zakup i dowóz materiałów potrzebnych do wytyczenia i stabilizacji punktów w terenie,
- wykonanie prac pomiarowych,
- stabilizacja punktów wytyczenia w terenie,
- wykonanie szkiców geodezyjnych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Instrukcje i Wytyczne Techniczne Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK):**

Instrukcja Techniczna O-1	Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych,
Instrukcja Techniczna G-3	Geodezyjna obsługa inwestycji,
Wytyczne Techniczne G-3.1	Osnowy realizacyjne,
Wytyczne Techniczne G-3.2	Pomiary realizacyjne.

## **M.11.00.00 FUNDAMENTOWANIE**

### **M.11.01.00 ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych wykonywanych przy przebudowie mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

##### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

##### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Roboty, których dotyczy niniejsza Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót ziemnych związanych z wykonaniem drogowych obiektów inżynierskich, wraz z usunięciem wody z wykopów lub zabezpieczeniem wykopu przed napływem wody.

Roboty, których dotyczy niniejsza Specyfikacja Techniczna obejmują:

- wykopy fundamentowe,
- rozkopy istniejących dróg i nasypów,
- odwodnienie i zabezpieczenie wykopów przed napływem wody,
- zasypanie obiektu inżynierskiego wraz z zagęszczeniem gruntu,
- zasypanie rozkopów wraz z zagęszczeniem gruntu, w zakresie przywracającym stan pierwotny.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**Wykop płytki** – wykop o głębokości nie przekraczającej 1 m.

**Wykop średni** – wykop którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

**Wykop głęboki** – wykop o głębokości przekraczającej 3 m.

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

$$I = \frac{P_d}{P_{ds}}, \text{ gdzie:}$$

$P_d$  – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu w  $[\text{Mg}/\text{m}^3]$

$P_{ds}$  – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych w  $[\text{Mg}/\text{m}^3]$ , badania wykonać zgodnie z normą BN-77/8931-12.

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

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}, \text{ gdzie:}$$

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

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

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami podanymi w ST-DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.

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

### **1.5.1. Wymagania geotechniczne**

Roboty ziemne należy wykonywać na podstawie następujących danych geotechnicznych:

- zaszeregowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-B-02480,
- sondy gruntowe podane w dokumentacji projektowej zawierające opis uwarstwienia gruntów,
- poziomy wód gruntowych.

### **1.5.2. Odkrycia wykopaliskowe**

W przypadku natrafienia w trakcie wykonywania robót ziemnych na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić Inżyniera oraz władze konserwatorskie i przerwać roboty na obszarze znalezisk do dalszej decyzji.

### **1.5.3. Urządzenia i materiały nie przewidziane w dokumentacji projektowej**

Jeżeli na terenie robót ziemnych napotka się urządzenia podziemne nie przewidziane w dokumentacji projektowej (urządzenia instalacyjne, wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłe, gazowe lub elektryczne), niewypały lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inżyniera, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

W przypadku natrafienia w wykonanym wykopie na materiały nadające się do dalszego użytku należy powiadomić o tym Inżyniera i ustalić z nim sposób dalszego postępowania.

### **1.5.4. Odwodnienie terenu**

#### **1.5.4.1. Urządzenia odwadniające**

Roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności, żeby było zapewnione łatwe i szybkie odprowadzenie wód gruntowych i opadowych w każdej fazie robót.

Niniejsza Specyfikacja obejmuje również odpompowanie wód opadowych z wykopów oraz grawitacyjne obniżenie poziomu wód gruntowych

#### **1.5.4.2. Szkody na terenach sąsiednich**

Wykonane urządzenia odwadniające nie powinny powodować niekorzystnego nawodnienia gruntów w innych miejscach wykonywanych robót ziemnych ani powodować szkód na terenach sąsiednich.

#### **1.5.4.3. Ochrona wykopów przed zalaniem wodą**

Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych. W tym celu powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robót. Od strony spadku terenu powinny być wykonane, w razie potrzeby, rowy.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 2.

### **2.2. Materiały do robót ziemnych**

#### **2.2.1. Materiały do wykonania zabezpieczenia ścian wykopów**

Materiały i wyroby przeznaczone do wykonania tymczasowego umocnienia ścian wykopu dobiera Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

#### **2.2.2. Grunt do wykonania nasypów w sąsiedztwie obiektów inżynierskich**

O ile w dokumentacji projektowej nie określono innych wymagań, do:

- a) wykonania nasypów za przyczółkami,
- b) wykonania nasypów w sąsiedztwie skrzydeł, ścian lub innych elementów obiektów inżynierskich,

c) zasypania obiektów inżynierskich takich jak: przepusty, mury oporowe, tunele itp., należy stosować grunt mineralny, niespoisty, przepuszczalny i niewysadzinowy. Zaleca się stosować mieszaniny piasków średnich i grubych, żwiry lub pospółki o wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$ . Udział frakcji poniżej 0,06mm nie może być większy niż 15% (wagowo).

Do wykonania nasypów i zasypów inżynierskich należy stosować grunt niezamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (torfu, darniny, korzeni, odpadów budowlanych lub innych materiałów).

Dopuszcza się wykorzystanie gruntu pochodzącego z wykopu po stwierdzeniu jego przydatności do wbudowania w miejsce rozkopu i uzyskaniu dla zasypu wykonanego z tych gruntów parametrów podanych w dokumentacji projektowej.

### **2.2.3. Grunt do zasypania wykopów i rozkopów**

Do zasypania wykopów fundamentowych i rozkopów istniejącej drogi można użyć gruntu uzyskanego z tego wykopu po stwierdzeniu jego przydatności do wbudowania oraz pod warunkiem uzyskania dla tego zasypu parametrów podanych w dokumentacji projektowej lub specyfikacjach technicznych.

W przypadku jeżeli stwierdzi się, że grunt z wykopu lub rozkopu nie nadaje się do ponownego wbudowania, zasypanie wykopu lub rozkopu należy wykonać gruntem z dowozu o odpowiednich parametrach.

Do zasypywania powinien być użyty grunt niezamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadów budowlanych lub innych materiałów).

Grunty rodzime mogą zostać użyte do zasypania wykopów jeżeli:

- nie są to grunty organiczne (zawartość części organicznych  $\leq 2\%$ ),
- nie są to materiały agresywne w stosunku do budowli, odpady chemiczne, odpady ze spalania śmieci itp.,
- nie są to grunty wysadzi nowe lub grunty wykazujące pęcznienie,
- nie zawierają frakcji powyżej 100 mm.

Obszary zasypania o utrudnionym dostępie maszyn do zagęszczania powinny być wypełnione betonem klasy B10 lub gruntem stabilizowanym cementem.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 2.

### **3.2. Sprzęt do robót ziemnych**

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

- do odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),
- do wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki itp.),
- do transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.),
- pomp lub innego sprzętu do odwadniania wykopów,
- sprzętu do ręcznego wykonywania robót ziemnych (łopaty, szpadle itp.).

Użyty sprzęt powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie odpowiedniej wydajności i jakości robót. W przypadku gdy stan techniczny lub parametry robocze używanych urządzeń lub narzędzi nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inżynier może zażądać zmiany stosowanego sprzętu. Sprzęt do wykonania robót ziemnych podlega akceptacji Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne**

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

## **4.2. Transport i składowanie mas ziemnych**

Wybór środków transportowych powinien być dostosowany do:

- rodzaju gruntu,
- objętości mas ziemnych,
- odległości transportu,
- sposobu odspajania i załadunku,
- organizacji robót.

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, aby odbywał się poza prawdopodobnym klinem odlamu gruntów.

W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania, odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

- na gruntach przepuszczalnych – nie mniej niż 3,0 m,
- na gruntach nieprzepuszczalnych – nie mniej niż 5,0 m.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

Wykonawca sporządzi i przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologii i organizacji robót ziemnych uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty.

W projekcie technologii i organizacji robót należy określić, w miarę potrzeb:

- sposób zabezpieczenia ścian wykopu,
- sposób odwodnienia i odprowadzenia wody z wykopu,
- sposób obniżenia poziomu wody gruntowej.

### **5.2. Zasady prowadzenia robót**

#### **5.2.1. Zgodność z dokumentacją projektową**

W trakcie wykonywania robót ziemnych Wykonawca jest zobowiązany do kontrolowania stanu gruntu i jego zgodności z parametrami podanymi w dokumentacji projektowej.

W przypadku gdy na głębokości posadowienia fundamentu występuje na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w dokumentacji projektowej oraz w razie natrafienia na kurzwawkę, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich sposobów zabezpieczeń.

#### **5.2.2. Wytyczenie robót ziemnych**

Wytyczenie linii obiektu budowlanego i krawędzi wykopów powinno być wykonane na ławach ciesielskich lub podobnych urządzeniach umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych.

#### **5.2.3. Wykonanie wykopów**

Wykonanie wykopów fundamentowych nie powinno naruszać struktury gruntu w dnie wykopów. W tym celu wykopy należy wykonywać do głębokości mniejszej od projektowanej o co najmniej 20 cm dla wykopów wykonywanych ręcznie oraz o 30÷60 cm w wykopach wykonywanych mechanicznie (w zależności od rodzaju gruntu). Pozostawiona warstwa powinna być usunięta bezpośrednio przed rozpoczęciem robót fundamentowych.

Wykonawca powinien prowadzić roboty w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do ponownego wbudowania były odspajane i składowane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli, na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia fundamentów tych budowli, Wykonawca winien zastosować środki zabezpieczające przed osiadaniami i odkształceniami tych budowli.

#### **5.2.4. Zabezpieczenie ścian wykopów**

Sposób wykonania skarpy wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót.

Wymóg zapewnienia stateczności skarpy należy spełnić przez:

zachowanie odpowiedniego nachylenia skarp wykopu,  
podparcie lub rozparcie (umocnienie) ścian wykopu.

W wykopach o ścianach umocnionych należy stosować się do poniższych wymagań:

- górne krawędzie ścian umocnień powinny wystawać na wysokość 10÷15 cm ponad teren,
- rozpory powinny mieć trwałe zabezpieczenie przed spadnięciem,
- w wykopie rozpartym należy wykonać awaryjne wyjścia w odległościach maksymalnie co 30 m.
- stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz itp.).

Składowanie ukopanego gruntu przy wykonywanym wykopie może być stosowane:

bez zabezpieczenia ścian wykopu, jeżeli zostanie zachowana minimalna odległość, podana w punkcie 4, bezpośrednio przy wykopie, pod warunkiem wykonania odpowiedniego zabezpieczenia przeciw obsunięciu się gruntu.

#### **5.2.5. Odwodnienie wykopów**

Roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności, żeby było zapewnione łatwe i szybkie odprowadzenie wód gruntowych i opadowych w każdej fazie robót.

Wykonane urządzenia odwadniające nie powinny powodować niekorzystnego nawodnienia gruntów w innych miejscach wykonywanych robót ziemnych ani powodować szkód na terenach sąsiednich.

Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych. W tym celu powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robót. Od strony spadku terenu powinny być wykonane, w razie potrzeby, rowy.

Przed ułożeniem betonu wyrównawczego i wykonaniem fundamentów posadowionych poniżej zwierciadła wód gruntowych należy obniżyć poziom wody gruntowej przez:

- wytworzenie depresji przez pompowanie ze studni rozmieszczonych poza obrysem fundamentów,
- zastosowanie igłofiltrów.

Dopuszcza się zastosowanie innych sposobów obniżenia poziomu wody gruntowej pod warunkiem uzyskania akceptacji Inżyniera.

#### **5.2.6. Zasypanie wykopów i rozkopów**

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i innych robót. Przed rozpoczęciem zasypywania wykopów lub rozkopów ich dno powinno być oczyszczone z torfów i namulów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w razie potrzeby odwodnione.

Jeżeli dno wykopu lub rozkopu znajduje się będzie pod wodą, niezbędne będzie stwierdzenie czystości dna.

Zasypkę gruntową należy układać równomiernie i zagęszczać warstwami o grubości umożliwiającej uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Grunt użyty do zasypania wykopów lub rozkopów powinien być zagęszczony przynajmniej tak jak grunt rodzimy wokół wykopów lub rozkopów.

Obszary zasypania o utrudnionym dostępie maszyn do zagęszczania powinny być wypełnione betonem klasy B10 lub gruntem stabilizowanym cementem.

Grunt stabilizowany cementem powinien osiągnąć minimalną wytrzymałość na ściskanie 1,5 MPa.

Materiały do wykonania gruntu stabilizowanego cementem wg normy PN-S-96012.

#### **5.2.7. Zagęszczanie gruntu nasypowego**

Każda warstwa gruntu w nasypie powinna być zagęszczana mechanicznie. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- przy zagęszczaniu lekkimi walcami – max. 0,2 m,
- przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi – max. 0,4 m,

W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji grunt powinien być zagęszczany ręcznie.

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej, a wskaźnik zagęszczenia powinien być równy wskaźnikowi zagęszczenia gruntu rodzimego.

Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej.

Przy zagęszczaniu gruntów nasypanych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, ręcznie lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczanie od krawędzi ku środkowi nasypu.

#### **5.2.8. Zасыpanie obiektów inżynierskich**

Zасыpanie obiektów inżynierskich – w zakresie określonym w dokumentacji projektowej – powinien spełniać wymagania projektu w zakresie:

- wskaźnika zagęszczenia (lub stopnia zagęszczenia),
- ciężaru objętościowego gruntu po zagęszczeniu,
- kąta tarcia wewnętrznego,
- innych parametrów podanych w dokumentacji.

Do zасыpania obiektów inżynierskich należy stosować grunty wg punktu 2.2.2 niniejszej ST (o ile w dokumentacji projektowej nie podano innych wymagań).

Dla nasypów za przyczółkami (w obrębie klina odłamu) wymagany jest wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 1.0$ .

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady dotyczące kontroli robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.2. Zakres kontroli**

Sprawdzeniu podlegają:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową oraz projektem organizacji robót,
- wytyczenie zasadniczych linii obiektu i krawędzi wykopów,
- odwodnienie wykopów,
- zabezpieczenie wykopów
- rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- parametry gruntów wbudowanych.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Wymagania ogólne**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest  $1 \text{ m}^3$  (jeden metr sześcienny).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Wymagania ogólne**

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

### **8.2. Odbiór robót ziemnych**

Roboty objęte niniejszą ST podlegają odbiorom robót zanikających lub ulegających zakryciu.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST-D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 uwzględnia:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników do wykonania robót,
- odspojenie gruntu,
- wydobycie i złożenie części gruntu na odkład w celu późniejszego wykonania zasypu,
- załadunek i wywiezienie pozostałej części gruntu,
- koszt składowania i przemieszczania gruntu,
- odwodnienie wykopów wraz z odprowadzeniem wody w ciągu całego cyklu budowy,
- ew. wykonanie umocnienia ścian wykopu i późniejszy jego demontaż wraz z dostarczeniem niezbędnych w tym celu materiałów, które stanowią własność Wykonawcy,
- wykonanie niezbędnych prób, pomiarów, badań i sprawdzeń.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-B-02481	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-B-03010	Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-B-06050	Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkowsychniowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
PN-D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-S-02205	Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-S-96012	Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem
PN-EN 10248-1	Grodzice walcowane na gorąco ze stali niskostopowych. Techniczne warunki dostawy.
PN-EN 10248-2	Grodzice walcowane na gorąco ze stali niskostopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

Warunki techniczne wykonywania ścianek szczelnych, Instytut badawczy Dróg i Mostów, zeszyt I-25





## **M.11.01.01 WYKOPY FUNDAMENTOWE BEZ UMOCNENIA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów fundamentowych dla robót wykonywanych przy przebudowie mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

Niniejsza Specyfikacja Techniczna stanowi uzupełnienie i należy ją stosować łącznie ze specyfikacją ST-M.11.01.00 „Roboty ziemne”.

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

Roboty te obejmują:

- rozkopy drogi powiatowej – od poziomu zakończenia robót rozbiórkowych nawierzchni i podbudowy,
- wykopy fundamentowe – od poziomu istniejącego terenu.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Wg ST-M.11.01.00 „Roboty ziemne” punkt 1.4.

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

Wg ST-M.11.01.00 „Roboty ziemne” punkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

Wg ST-M.11.01.00 „Roboty ziemne” punkt 3.

### **4. TRANSPORT**

Wg ST-M.11.01.00 „Roboty ziemne” punkt 4.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Roboty należy wykonać zgodnie z wymaganiami ST-M.11.01.00 „Roboty ziemne” punkt 5, z uwzględnieniem wymagań szczegółowych, które podano poniżej

#### **5.2. Wymagania szczegółowe**

##### **5.2.1. Wykopy w gruntach niespoistych**

Przy wykonywaniu wykopów w gruntach niespoistych należy stosować ogólne zasady prowadzenia robót i wymagania podane w ST M.11.01.00 „Roboty ziemne”.

### 5.2.2. Wykopy w gruntach spoistych

Przy wykonywaniu wykopów w gruntach spoistych należy stosować ogólne zasady prowadzenia robót i wymagania podane w ST M.11.01.00 „Roboty ziemne” oraz podane poniżej wymagania dodatkowe.

Struktura gruntów spoistych może być łatwo naruszona przy wykonywaniu robót ziemnych za pomocą koparek mechanicznych, powodujących wstrząsy przy poruszaniu się po dnie wykopu. Z tych względów przy gruntach spoistych należy stosować koparki mechaniczne z wysięgnikiem, poruszające się poza obrębem wykopu.

Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych w gruntach spoistych konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

- wykopy należy chronić przed dopływem wody opadowej;
- nie można pozwalać na gromadzenie się wody w wykopie, wodę należy odpompowywać również w czasie przerw w robotach i zwiększać nasilenie pompowania w okresie deszczów;
- w przypadku wykonywania robót ziemnych za pomocą maszyn poruszających się wewnątrz wykopu należy pozostawić nienaruszoną warstwę gruntu 40 do 50 cm ponad projektowanym poziomem dna i warstwę tę usunąć ręcznie lub za pomocą maszyn poruszających się poza granicami wykopu;
- w gruntach spoistych niezależnie od sposobu wykonywania robót ziemnych zaleca się pozostawić nie naruszoną warstwę grubości 40 do 50 cm jak poprzednio i usunąć ją możliwie na krótko przed przystąpieniem do wykonywania fundamentu; jeżeli wykop ma pozostać przez dłuższy czas nie zabezpieczony, grubość warstwy ochronnej należy zwiększyć;
- w przypadku gdy wykop fundamentowy trzeba będzie pozostawić na zimę, to przy gruntach wysadzinowych należy dno wykopu chronić przed przemarzaniem; jeżeli nie zastosowano potrzebnej ochrony, należy przy wznowieniu robót wymienić przemarzniętą warstwę gruntu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady i zakres kontroli – wg ST-M.11.01.00. „Roboty ziemne” punkt 6.

### 6.2. Badania kontrolne gruntów rodzimych

W zakres badań wchodzi:

- oznaczenie rodzaju gruntów spoistych i niespoistych (sypkich) wg analizy makroskopowej,
- określenie stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych poprzez sondowanie dynamiczne sondą lekką (ciężar młota spadającego 10kg),
- określenie stanu gruntów spoistych i stopnia plastyczności na podstawie próby waleczkowania lub przy użyciu penetrometru tłoczkowego.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Wymagania ogólne

Wg zasady podanych w ST-M.11.01.00. „Roboty ziemne” punkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> (jeden metr sześcienny) gruntu w stanie naturalnym.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Wg ST-M.11.01.00 „Roboty ziemne” punkt 8.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wg ST-M.11.01.00 „Roboty ziemne” punkt 9.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg ST-M.11.01.00 „Roboty ziemne” punkt 10.



## **M.11.01.04 ZASYPANIE WYKOPÓW Z ZAGĘSZCZENIEM**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące zasypania wykopów i rozkopów wraz z zagęszczeniem gruntu dla robót wykonywanych przy przebudowie mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

Niniejsza Specyfikacja Techniczna stanowi uzupełnienie i należy ją stosować łącznie ze specyfikacją ST-M.11.01.00 „Roboty ziemne”.

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

Roboty te obejmują:

- wykonanie zasypu mostu za przyczółkami (budowę nasypu drogowego),
- zasypanie wykopów i rozkopów.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Wg ST M.11.01.00 „Roboty ziemne” punkt 1.4.

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

Wg ST M.11.01.00 „Roboty ziemne” punkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

Wymagania dotyczące materiałów podano w ST-M.11.01.00. „Roboty ziemne” punkt 2.

### **3. SPRZĘT**

Wg ST-M.11.01.00 „Roboty ziemne” punkt 3.

### **4. TRANSPORT**

Wg ST-M.11.01.00 „Roboty ziemne” punkt 4.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Roboty należy wykonać zgodnie z wymaganiami ST-M.11.01.00 „Roboty ziemne” punkt 5, z uwzględnieniem wymagań szczegółowych podanych poniżej.

#### **5.2. Zasypanie mostu**

Nasyp drogowy w sąsiedztwie konstrukcji mostu – za przyczółkami lub ścianami podpór – powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej w zakresie:

- wskaźnika zagęszczenia,
- ciężaru objętościowego gruntu (po zagęszczeniu),

- kąta tarcia wewnętrznego,
- innych parametrów podanych w dokumentacji.

Do zasypywania przyczółków lub ścianowych podpór mostu – w zakresie określonym w dokumentacji projektowej – należy stosować grunt wg ST-M.11.01.00 punkt 2.2.2.

Grunt należy układać i zagęszczać warstwami o grubości dostosowanej do użytego sprzętu zagęszczającego.

Zasypywanie należy prowadzić równomiernie z obu stron mostu. Różnica poziomów gruntu po obu stronach mostu w trakcie robót nie powinna przekraczać 2 grubości warstw nasypu.

### **5.3. Zasypanie wykopów i rozkopów**

Do zasypania wykopów fundamentowych można stosować grunt pozyskany z wykopów i rozkopów pod warunkiem stwierdzenia jego przydatności do wbudowania. Wymagania dla gruntu do zasypywania wykopów i rozkopów podane są w ST-M.11.01.00 punkt 2.2.3.

Zasypywanie wykopów należy prowadzić warstwami z zagęszczaniem układanego gruntu. Grubość warstw należy dostosować do rodzaju gruntu oraz sprzętu zagęszczającego, tak aby uzyskać maksymalne możliwe zagęszczenie.

W rejonie przebiegających sieci uzbrojenia terenu grunt należy zagęszczać ręcznie.

Obszary zasypania o utrudnionym dostępie maszyn do zagęszczania powinny być wypełnione betonem klasy B10 lub gruntem stabilizowanym cementem.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady i zakres kontroli – wg ST-M.11.01.00. „Roboty ziemne” punkt 6.

### **6.2. Kontrola wykonania zasypu**

Kontroli podlega

- rodzaj i uziarnienie gruntu do wykonania zasypu,
- sposób zagęszczania gruntu zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 5 oraz w ST-M.11.01.00. „Roboty ziemne” punkt 5,
- poprawność zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i ST w zakresie.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Wymagania ogólne**

Wg zasad podanych w ST-M.00.00.00. „Roboty ziemne” punkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> (jeden metr sześcienny) wbudowanego gruntu. Ilość robót określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Wg ST-M.11.01.00 „Roboty ziemne” punkt 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Wg ST-M.11.01.00 „Roboty ziemne” punkt 9.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg ST-M.11.01.00 „Roboty ziemne” punkt 10.

## **M.11.04.02            ŚCIANKA SZCZELNA – TYMCZASOWA**

### **1.    WSTĘP**

#### **1.1.    Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru tymczasowych ścianek szczelnych dla przebudowy mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

Ścianka szczelna kotwiona będąca przedmiotem niniejszej specyfikacji jest konstrukcją tymczasową ulegającą rozbiórce po spełnieniu funkcji jej przeznaczonej.

#### **1.2.    Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

#### **1.3.    Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej obejmują wszystkie roboty związane z wykonaniem warstw betonu podkładowego.

Roboty te obejmują:

- wykonanie zabezpieczenia wykopów rozbiórkowych i fundamentowych tymczasową ścianką szczelną z grodzic stalowych.

#### **1.4.    Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z określeniami podanymi w odpowiednich normach oraz określeniami podanymi w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

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

### **2.    MATERIAŁY**

#### **2.1.    Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 2.

#### **2.2.    Ścianka szczelna**

Grodzice z profili G62 wg PN-86/H-93433 ze stali gatunku 18G2A wg PN-72/H-84018.

Dopuszcza się zastosowanie innego typu grodzic po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

### **3.    SPRZĘT**

#### **3.1.    Wymagania ogólne**

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

#### **3.2.    Sprzęt do wykonania ścianek szczelnych**

Do pogrążania bruzd stalowej ścianki szczelnej należy stosować urządzenia wibracyjne. Nie wolno stosować młotów wolnospadowych.



## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne**

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

### **4.2. Transport materiałów**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania ścianki szczelnej powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 5.

Wykonawca opracuje i przedstawi do akceptacji Inżynierowi projekt zabezpieczenia wykopów tymczasowymi ściankami szczelnymi z grodziec stalowych, z podaniem technologii zagłębienia brusów oraz ich usuwania po zakończeniu robót.

### **5.2. Wykonanie robót**

Wykonanie robót wg niniejszej specyfikacji obejmuje:

- zabezpieczenie wykopów dla rozbiórki fundamentów istniejącego mostu z wbiciem ścianki na odpowiednią głębokość oraz jej usunięciem po wykonaniu wyburzeń,
- zabezpieczenie wykopów fundamentowych nowego obiektu z wbiciem ścianki na odpowiednią głębokość oraz jej usunięciem po zakończeniu prac w wykopach.

Wbicie ścianek szczelnych nie może powodować spiętrzenia przepływu w cieku wodnym.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.2. Kontrola wykonania ścianki szczelnej**

Sprawdza się zgodność prowadzenia robót z roboczym projektem zabezpieczenia wykopów i projektem technologii i organizacji robót.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Wymagania ogólne**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Roboty wg niniejszej specyfikacji rozlicza się ryczałtowo.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu wg zasad podanych w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych środków i materiałów do wykonania robót,
- zabezpieczenie terenu robót przed zanieczyszczeniem środowiska,
- wyznaczenie przebiegu ścianki,
- wbicie i wyciągnięcie brusów,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.

Brusy stalowe ścianki szczelnej po wyciągnięciu stanowią własność Wykonawcy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-86/H-93433           Kształtowniki stalowe walcowane na gorąco. Grodzica G-62  
PN-86/H-84018         Stal niskostopowa o podwyższonej jakości. Gatunki



## **M.11.07.02            ŁAWA FUNDAMENTOWA (PODWALINA)**

### **1.    WSTĘP**

#### **1.1.    Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ław fundamentowych (podwalin) dla konstrukcji oporowych z elementów prefabrykowanych dla przebudowy mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

#### **1.2.    Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

#### **1.3.    Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej obejmują wszystkie roboty związane z wykonaniem warstw betonu podkładowego.

Roboty te obejmują:

- wykonanie ław fundamentowych z betonu z betonu B20,
- przygotowanie i montaż zbrojenia ław fundamentowych.

#### **1.4.    Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, ST-M.12.01.04 „Zbrojenie betonu stalą A-IIIN” oraz ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny”.

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

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

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

### **2.    MATERIAŁY**

#### **2.1.    Beton**

Beton klasy B20 z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie zgodnie ze specyfikacją M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny”.

#### **2.2.    Stal zbrojeniowa**

Stal do zbrojenia betonu odpowiadająca wymaganiom specyfikacji M.12.01.04 „Zbrojenie betonu stalą A-IIIN”.

### **3.    SPRZĘT**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 3 oraz ST-M.12.01.04 „Zbrojenie betonu stalą A-IIIN” punkt 3.

### **4.    TRANSPORT**

Transport betonu wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 4.

Transport stali zbrojeniowej wg ST-M.12.01.04 „Zbrojenie betonu stalą A-IIIN” punkt 4.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

### **5.2. Wykonanie robót**

Wykonanie robót obejmuje:

- wytworzenie i transport mieszanki betonowej,
- wykonanie deskowania,
- ułożenie mieszanki betonowej zgodnie z dokumentacją projektową,
- przygotowanie i montaż prętów zbrojeniowych w ilości przewidzianej w dokumentacji projektowej,
- pielęgnację betonu po ułożeniu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.2. Kontrola wykonania podwaliny**

Kontroli podlegają:

- zgodność wymiarów wykonanej z podwaliny z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 20$  mm,
- rzędne wierzchu podwaliny, z tolerancją  $\pm 10$  mm.

Należy sprawdzać klasę betonu przez pobranie próbek oraz wykonanie badań wytrzymałości na ściskanie wg specyfikacji M.13.01.00. „Beton konstrukcyjny”.

Kontrola jakości stali zbrojeniowej i zbrojenia wg specyfikacji M.12.01.04 „Zbrojenie betonu stalą A-IIIN”.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Wymagania ogólne**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> (jeden metr sześcienny) wbudowanego betonu. Ilość robót określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu wg zasad podanych w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych środków i materiałów do wykonania robót,
- zabezpieczenie terenu robót przed zanieczyszczeniem środowiska,
- wykonanie deskowania,
- przygotowanie i montaż zbrojenia w deskowaniu,

- przygotowanie, wbudowanie, wyrównanie i pielęgnację betonu,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg ST-M.12.01.04 „Zbrojenie betonu stalą A-IIIN” punkt 10.

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 10.



## **M.12.00.00 ZBROJENIE**

### **M.12.01.04 ZBROJENIE BETONU STALĄ A-IIIN**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia betonu stalą klasy A-IIIN dla przebudowy mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

##### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

##### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

Roboty zbrojarskie objęte niniejszą ST obejmują:

- przygotowanie zbrojenia,
- montaż zbrojenia.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST-D-M.00.00.00.

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

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

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

#### **2. MATERIAŁY**

##### **2.1. Wymagania ogólne**

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

Stal do zbrojenia betonu powinna posiadać ważną Aprobatę Techniczną IBDiM oraz zaświadczenie jakości producenta.

##### **2.2. Własności technologiczne i mechaniczne**

Stal do zbrojenia betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-ISO 6935-2 lub PN-H-93220 oraz wymaganiom dla stali zbrojeniowej podanym w PN-S-10042.

Stal do zbrojenia betonu klasy A-IIIN powinna spełniać następujące wymagania minimalne:

- granica plastyczności  $R_e$ :  $\geq 500\text{MPa}$ ,
- wytrzymałość na rozciąganie  $R_m$ :  $\geq 550\text{MPa}$ ,
- wydłużenie względne  $A_5$ :  $\geq 16\%$ ,
- przy próbie zginania o kąt  $180^\circ$  na trzpieniu o średnicy równej 4 średnicom pręta – brak pęknięć,
- wytrzymałość obliczeniowa  $R_a$ :  $\geq 375\text{MPa}$ .



### **2.3. Klasy i gatunki stali zbrojeniowej**

Klasa, gatunek i średnice prętów powinny być zgodne z dokumentacją projektową oraz specyfikacją techniczną. Nie dopuszcza się zamiennego użycia innych gatunków stali i innych średnic bez zgody Inżyniera.

### **2.4. Warunki dostawy**

Stal dostarczona na budowę musi posiadać atest producenta z oznaczeniem:

- nazwy i adresu wytwórcy,
- oznaczeniem wyrobu (nazwy lub znaku handlowego wyrobu, daty produkcji, średnicy nominalnej),
- numeru wytopu lub nr partii,
- wszystkich wyników przeprowadzonych badań oraz składu chemicznego,
- masy partii,
- rodzaju obróbki cieplnej (w przypadku prętów obrobionych termicznie),
- informację, że wyrób uzyskał aprobatę techniczną IBDiM
- znak budowlany B.

Wymagania jakościowe:

- powierzchnia prętów i walcówki nie może mieć pęknięć, pęcherzy i naderwań,
- na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne gołym okiem.

### **2.5. Składowanie stali zbrojeniowej**

Stal zbrojeniowa powinna być składowana pod zadaszeniem, w przegrodach lub stojakach, zabezpieczona przed wilgocią, chroniona przed odkształceniem i zanieczyszczeniem. Nie dopuszcza się składowania stali zbrojeniowej bezpośrednio na podłożu gruntowym.

### **2.6. Podkładki dystansowe**

Należy stosować prefabrykowane podkładki z zapraw cementowych lub tworzyw sztucznych.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 3.

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

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Zastosowany sprzęt powinien zapewnić uzyskanie właściwej jakości robót zbrojarskich.

Wykonawca robót zbrojarskich powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- gilotyny do cięcia prętów,
- giętarki,
- spawarki,
- szczotek druciane do czyszczenia prętów itp.

## **4. TRANSPORT**

Stal zbrojeniową można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających ją przed powstawaniem korozji, trwałymi odkształceniami i uszkodzeniami mechanicznymi.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Zbrojenie powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznej i normy PN-B-06251.

Personel przewidziany do wykonania robót powinien mieć odpowiednie kwalifikacje (uprawnienia).

### 5.2. Przygotowanie zbrojenia

Zbrojenie powinno być wykonane w zbrojarni stałej lub poligonowej.

Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, łuszczącej się rdzy oraz olejów, smarów itp.

Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach stali ani ich późniejszej korozji.

Stan prętów zbrojenia należy sprawdzić przed ułożeniem w deskowaniu.

Cięcie i gięcie stali zbrojeniowej należy wykonywać mechanicznie.

Średnice odgięć i zagięć powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-S-10042, tablica 23:

Średnica zagiętego pręta w [mm]	Min. średnica odgięcia i zagięcia pręta $d_0$
$d \leq 10$	$d_0 = 4d$
$10 < d \leq 20$	$d_0 = 5d$
$20 < d \leq 28$	$d_0 = 8d$
$d > 28$	—

### 5.3. Montaż zbrojenia

Sposób wykonania szkieletu musi zapewnić niezmienność geometryczną szkieletu w czasie transportu na miejsce wbudowania. Do tego celu zaleca się łączenie węzłów na przecięciu prętów drutem wiązałkowym wyżarzonym o średnicy nie mniejszej niż 0,6 mm (wiązanie na podwójny krzyż).

Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego. Montaż zbrojenia w elementach płytowych należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu wg oznaczonego rozstawu prętów.

Zbrojenie musi zachować dokładne położenie w czasie betonowania. Należy stosować podkładki dystansowe prefabrykowane z zapraw cementowych albo z materiałów z tworzywa sztucznego. Niedopuszczalne jest stosowanie podkładek z prętów stalowych.

Zamknięcia strzemion należy umieszczać na przemian.

Spawanie prętów może być wykonane tylko przez spawaczy z odpowiednimi uprawnieniami.

Szkielet zbrojenia powinien być sprawdzony i zatwierdzony przez Inżyniera. Sprawdzeniu podlegają:

- średnice użytych prętów,
- rozstaw prętów,
- rozstaw strzemion,
- różnice długości prętów, położenie miejsc ich zakończenia, odgięcia,
- otuliny zewnętrzne,
- powiązanie zbrojenia w sposób stabilizujący jego położenie w czasie betonowania i zagęszczania.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli robót

Ogólne zasady kontroli robót podano w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości materiałów oraz zgodności wykonania zbrojenia z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznej i powołanymi normami.

## 6.2. Kontrola jakości materiałów

Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy ich gatunki i średnice odpowiadają przewidzianym w dokumentacji projektowej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.

## 6.3. Kontrola jakości wykonania zbrojenia

Zbrojenie podlega odbiorowi przed zabetonowaniem.

Sprawdzeniu podlega spełnienie wymagań podanych w punkcie 5 oraz punkcie 6.2 niniejszej specyfikacji.

Dopuszczalne tolerancje wykonania:

- różnice długości prętów:  $\pm 2$  cm,
- różnica w rozstawie prętów głównych w belkach:  $\pm 2$  cm,
- rozstaw prętów głównych w płytach:  $\pm 1$  cm,
- położenie haków i odgięć:  $\pm 2$  cm,
- rozstaw strzemion:  $\pm 2$  cm,
- otuliny zewnętrzne:  $-0,5$  cm /  $+1,0$  cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Zasady obmiaru robót

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

Ilość stali zbrojeniowej przyjmuje się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera, jako łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną przez ich ciężar jednostkowy wyrażony w [kg/m] (kilogramów na 1 metr długości pręta).

Nie uwzględnia się zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w dokumentacji projektowej.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 kg (jeden kilogram) stali zbrojeniowej danego gatunku.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją Techniczną podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu wg zasad podanych w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty objęte niniejszą ST podlegają następującym odbiorom:

- odbiór stali na budowie – wg wymagań podanych w punkcie 2 oraz w punkcie 6.2 niniejszej specyfikacji,
- odbiór zamontowanego zbrojenia – wg wymagań podanych w punktach 5.2, 5.3 oraz 6.3 niniejszej specyfikacji.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST-D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- zapewnienie wszystkich potrzebnych środków do wykonania robót,

- zabezpieczenie terenu robót przed zanieczyszczeniem środowiska,
- zakup i dostarczenie materiału,
- wykonanie niezbędnych rusztowań, stojaków i pomostów do przygotowania i montażu zbrojenia wraz z ich rozbiórką,
- oczyszczenie i wyprostowanie prętów,
- cięcie i gięcie prętów, łączenie prętów zbrojenia w szkielet,
- montaż zbrojenia w deskowaniu zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszą specyfikacją,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe
PN-H-04408	Metale. Technologiczna próba zginania
PN-H-04310	Próba statyczna rozciągania metali
PN-H-84023/06	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
PN-H-93000	Stal węglowa i niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco
PN-H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
PN-H-93220	Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu. Pręty i walcówka żebrowana.
PN-S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
PN-S-10040	Obiekty mostowe. Konstrukcje żelbetowe, betonowe i sprężone. Wymagania i badania
PN-EN 10002-1	Metale. Próba rozciągania. Część 1: Metoda badania w temperaturze otoczenia.
PN-EN 10080	Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.
PN-EN ISO 15630-1	Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metody badań. Część 1: Pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu.
PN-ISO 6935-2	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.



## **M.13.00.00      BETON**

### **M.13.01.00      BETON KONSTRUKCYJNY**

#### **1.      WSTĘP**

##### **1.1.    Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu i robót betoniarskich dla robót wykonywanych przy przebudowie mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

##### **1.2.    Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

##### **1.3.    Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

Roboty objęte niniejszą specyfikacją obejmują:

- wytworzenie i transport mieszanki betonowej,
- wykonanie niezbędnych deskowań i rusztowań,
- układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- pielęgnację betonu.

##### **1.4.    Określenia podstawowe**

**Beton zwykły** – beton o gęstości objętościowej powyżej 2000 kg/m<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych 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 i pozostałych składników, które przechodzą przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

**Zarób mieszanki betonowej** – ilość mieszanki jednorazowo otrzymanej z urządzenia mieszającego lub pojemnika transportowego.

**Partia betonu** – ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym - nie dłuższym niż 1 miesiąc - z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

**Klasa betonu** – symbol literowo-liczbowy (np. B25) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_b^G$  (np. beton klasy B25 przy  $R_b^G = 25$  MPa).

**Nasiąkliwość betonu** – stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

**Stopień mrozoodporności** – symbol literowo-liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

**Stopień wodoszczelności** – symbol literowo-liczbowy (np. W4) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

**Rusztowania mostowe** – pomocnicze budowle czasowe, służące do wykonania projektowanego obiektu mostowego. Rusztowania dzieli się na: robocze, montażowe i niosące.

**Rusztowania robocze** – rusztowania służące do przenoszenia ciężaru sprzętu i ludzi.

**Rusztowania montażowe** – rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od montowanej konstrukcji z gotowych elementów oraz ciężaru sprzętu i ludzi.

**Rusztowania niosące** – rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od deskowań i od konstrukcji betonowych, żelbetonowych i z betonu sprężonego, do czasu uzyskania przez nie wymaganej nośności, oraz od ciężaru sprzętu i ludzi.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w ST-D-M.00.00.00.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne

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

### 2.2. Wymagania dla betonu

Należy stosować klasy betonu określone w dokumentacji projektowej.

Beton musi spełniać następujące wymagania wg PN-B-06250:

- nasiąkliwość – nie większa niż 4%,
- przepuszczalność wody – stopień wodoszczelności co najmniej W8,
- odporność na działanie mrozu – ubytek masy nie większy niż 5% oraz spadek wytrzymałości nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (stopień mrozoodporności F150).

### 2.3. Składniki mieszanki betonowej

#### 2.3.1. Cement

##### 2.3.1.1. Wymagania ogólne dla cementu

Do betonu należy stosować cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny klasy 42,5 NA bez dodatków mineralnych, spełniający wymagania PN-B-19701.

Wymagania ogólne dla cementu:

Lp.	Wymagania	Klasa cementu 42,5	
1.	Wytrzymałość na ściskanie, MPa, nie mniej niż:	po 2 dniach	10
		po 7 dniach	–
		Po 28 dniach	42,5
2.	Czas wiązania:	Początek wiązania najwcześniej po upływie, min	60
		koniec wiązania najpóźniej po upływie, h	12
3.	Stołość objętości, mm, nie więcej niż:	10	
4.	Zawartość SO <sub>3</sub> , % masy cementu, nie więcej niż:	3,5	
5.	Zawartość chlorków, % nie więcej niż:	0,10	
6.	Zawartość alkaliów, % nie więcej niż:	0,6	
7.	Łączna zawartość dodatków specjalnych (przyspieszających twardnienie, plastyfikujących, hydrofobizujących) i technologicznych, dopuszczonych do stosowania przez ITB, % masy cementu, nie więcej niż:	5,0	

Wymagania dodatkowe dotyczące składu cementu:

- zawartość, określona ułamkiem masowym, krzemianu trójwapniowego (C<sub>3</sub>S) – nie większa niż 60%,
- zawartość, określona ułamkiem masowym, glinianu trójwapniowego (C<sub>3</sub>A) – nie większa niż 7%,
- zawartość, określona ułamkiem masowym, C<sub>4</sub>AF + 2 x C<sub>3</sub>A – nie większa niż 20%.

### 2.3.1.2. Warunki dostawy

Cement powinien pochodzić z jednego źródła dla danego obiektu. Pochodzenie cementu i jego jakość określona atestem musi być zatwierdzona przez Inżyniera.

### 2.3.1.3. Transport i składowanie cementu

Przewóz cementu powinien odbywać się dostosowanymi do tego celu środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, uszkodzeniem opakowania i zanieczyszczeniem.

Cement może być przechowywany w następujących miejscach:

- cement luzem – w zbiornikach stalowych lub betonowych; w każdym ze zbiorników należy przechowywać cement jednego rodzaju i klasy, pochodzący od jednego dostawcy,
- cement w workach – w składach otwartych zabezpieczonych przed opadami albo w magazynach zamkniętych.

Warunki przechowywania cementu powinny odpowiadać wymaganiom normy BN-88/6731-08.

### 2.3.1.4. Kontrola jakości

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3,
- oznaczenie stopnia zmielenia wg PN-EN 196-6.

W przypadku gdy w/w kontrola wykaże niezgodność z normami cement nie może być użyty do betonu.

## 2.3.2. Kruszywo

### 2.3.2.1. Wymagania ogólne dla kruszywa

Kruszywo zastosowane do wykonania mieszanki betonowej powinno być marki nie mniejszej niż symbol liczbowy klasy betonu oraz powinno spełniać wymagania normy PN-B-06712 dla kruszyw do betonów klasy B35.

Jako kruszywo grube należy stosować:

- do betonów klasy B30 i wyższych – grysy granitowe i bazaltowe lub z innych skał zbadanych przez uprawnioną jednostkę badawczą o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 16mm;
- do betonu klasy B25 – żwir o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5mm.

Jako kruszywo drobne powinny być zastosowane piaski o uziarnieniu nie większym niż 2 mm pochodzenia rzecznoego lub kompozycja piasku rzecznoego i kopalnianego uszlachetnionego.

### 2.3.2.2. Uziarnienie kruszywa

Uziarnienie kruszywa (mieszanki mineralnej) dla betonów klasy B35 i wyższej powinno być ustalone doświadczalnie w czasie projektowania mieszanki betonowej.

Uziarnienie kruszywa dla betonów klas B25 i B30 powinno mieścić się w granicach podanych w tabeli:

Wymiar boku oczka sita [mm]	Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito	
	maks. wymiar ziarna ≤ 16 mm (%)	maks. wymiar ziarna ≤ 31,5 mm (%)
0,25	3÷8	2÷8
0,5	7÷20	5÷18
1,0	12÷32	8÷28
2,0	21÷42	14÷37
4,0	36÷56	23÷47
8,0	60÷76	38÷62
16,0	100	62÷80
31,5	–	100



Przebudowa mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej  
(przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim

2.3.2.3. Grysy

Wymagania dla grysu:

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Zawartość pyłów mineralnych, %, nie więcej niż:	1
2	Zawartość ziarn nieforemnych, %, nie więcej niż:	20
3	Wskaźnik rozkruszenia, %, nie więcej niż: – - dla grysów granitowych: – - dla grysów bazaltowych i innych:	16 8
4	Nasiąkliwość, %, nie więcej niż:	1,2
5	Mrozoodporność wg metody bezpośredniej, %, Nie więcej niż:	2
6	Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg PN-B-11112 [19]), %, nie więcej niż:	10
7	Zawartość związków siarki, %, nie więcej niż:	0,1
8	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,25
9	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa
10	Reaktywność alkaliczna (wg PN-B-06714-34 [18])	nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%
11	Zawartość podziarna, %, nie więcej niż:	5
12	Zawartość nadziarna, %, nie więcej niż:	10
13	Zawartość grudek gliny:	nie dopuszcza się

2.3.2.4. Piasek

Wymagania dla piasku:

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Zawartość pyłów mineralnych, %, nie więcej niż:	1,5
2	Zawartość związków siarki, %, nie więcej niż:	0,2
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,25
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa
5	Reaktywność alkaliczna (wg PN-B-06714-34) :	nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruchowym piasku powinna wynosić:

- ziarna nie większe niż 0,25 mm – (14÷19)%
- ziarna nie większe niż 0,5 mm – (33÷48)%
- ziarna nie większe niż 1 mm – (57÷76)%

Nie dopuszcza się w piaskach grudek gliny.

#### 2.3.2.5. Żwir

Żwiry powinny spełniać wymagania dla marki 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych.

Wymagania dla żwiru marki 30:

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Wytrzymałość na miażdżenie, wskaźnik rozkruszenia, %, nie więcej niż:	12
2	Zawartość ziarn słabych, %, nie więcej niż:	5
3	Nasiąkliwość, %, nie więcej niż:	1,0
4	Mrozoodporność po 25 cyklach i po 5 cyklach, %, nie więcej niż:	5,0
5	Zawartość ziarn nieforemnych, %, nie więcej niż:	20
6	Zawartość pyłów mineralnych, %, nie więcej niż:	1,5
7	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,25
8	Zawartość związków siarki, %, nie więcej niż:	0,1
9	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	Wzorcowa

Nie dopuszcza się w żwirach grudek gliny.

#### 2.3.2.6. Warunki dostawy

Kruszywo (lub jego poszczególne frakcje) powinny pochodzić z jednego źródła. Pochodzenie kruszywa i jego jakość, określona w charakterystyce technicznej podanej przez producenta, podlega akceptacji Inżyniera.

#### 2.3.2.7. Transport i składowanie kruszywa

Kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z innymi asortymentami kruszyw. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie jego składowania i poboru.

Poszczególne kruszywa należy składować oddzielnie, w zasięgach uniemożliwiających wymieszanie się sąsiednich pryzm. Zaleca się, aby frakcje drobne kruszywa (poniżej 4 mm) były chronione przed opadami za pomocą plandek lub zadaszeń.

Warunki składowania oraz lokalizacja składowiska powinny być wcześniej uzgodnione z Inżynierem.

### 2.3.3. Woda

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociągową.

Woda pochodząca z innych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania na zgodność z podaną normą.

### 2.3.4. Domieszki i dodatki do betonu

Dopuszcza się do zastosowania wyłącznie domieszki i dodatki posiadające atest producenta oraz świadectwo dopuszczenia przez uprawnioną placówkę naukowo-badawczą.

Rodzaj domieszki, jej ilość i sposób stosowania muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

## 2.4. Elementy deskowania

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

Deskowanie należy wykonać z materiałów odpowiadających następującym normom:

- drewno iglaste tartaczne do robót ciesielskich wg PN-D-95017,
- tarcica iglasta do robót ciesielskich wg PN-B-06251 i PN-D-96000,
- tarcica liściasta do drobnych elementów jak kliny, klocki itp. wg PN-D-96002,
- gwoździe,
- śruby, wkręty do drewna i podkładki do śrub,

- płyty pilśniowe z drewna lub sklejka wodoodporna odpowiadająca wymaganiom określonym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera.

Dopuszcza się wykonanie deskowań z innych materiałów, pod warunkiem uzyskania akceptacji Inżyniera.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

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

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantującego właściwą jakość robót oraz zgodność z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej i specyfikacjach technicznych.

Sprzęt do wykonania robót betonowych powinien zostać dobrany przez Wykonawcę w Programie Zapewnienia Jakości i zaakceptowany przez Inżyniera.

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

Sprzęt użyty do wykonania robót betoniarskich powinien spełniać następujące wymagania.

- Instalacje do wytwarzania betonu powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków.
- Silosy na cement muszą mieć zapewnioną szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną. Wagi do dozowania cementu powinny być kontrolowane co najmniej raz na 2 miesiące i rektyfikowane przynajmniej raz na rok.
- Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na miesiąc.
- Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji.
- Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (nie wolno stosować mieszarek wolnospadowych). Objętość mieszalników betoniarek musi zabezpieczać pomieszczenie wszystkich mieszanych składników bez wyrzucania na zewnątrz,
- Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Dopuszcza się także przenośniki taśmowe jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą niż 10 m.
- Do zagęszczania mieszanki należy stosować wibratory węgłne o częstotliwości min. 6000 drgań/min. i buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej.
- Belki i łąty wibracyjne stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dla transportu podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 4.

#### **4.2. Transport materiałów**

Warunki transportu podano:

- dla cementu – w punkcie 2.2,
- dla kruszywa – w punkcie 2.2,
- dla mieszanki betonowej – w punkcie 5.3.

Dla pozostałych materiałów nie określa się szczegółowych warunków transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

Wykonawca powinien opracować Program Zapewnienia Jakości dla robót betonowych, w którym należy uwzględnić wszystkie warunki w jakich wykonywane będą roboty.

## 5.2. Rusztowania

### 5.2.1. Postanowienia ogólne

Wykonanie rusztowań powinno zapewnić prawidłowość kształtu i wymiarów formowanego elementu konstrukcji. Budowę rusztowań należy prowadzić zgodnie z projektem roboczym sporządzonym przez Wykonawcę uwzględniającym wymagania niniejszej Specyfikacji Technicznej. Wykonanie rusztowań powinno uwzględnić ugięcie i osiadanie rusztowań pod wpływem ciężaru ułożonego betonu.

### 5.2.2. Projekt rusztowań i jego zatwierdzenie

Wykonawca przygotowuje i przedłoży Inżynierowi projekt roboczy rusztowań niosących i montażowych. Projekt ten powinien być zatwierdzony przed przystąpieniem do realizacji.

Projekt rusztowań powinien uwzględniać osiadania i ugięcia rusztowań oraz podniesienie wykonawcze przeseł, tak aby po rozdeskowaniu niweleta obiektu, spadki podłużne i poprzeczne były zgodne z dokumentacją projektową.

### 5.2.3. Warunki wykonania rusztowań

Rusztowania niosące dla konstrukcji monolitycznych powinny być tak zaprojektowane i wykonane, aby zapewnić dostateczną sztywność i niezmienność kształtu podczas betonowania

Rusztowania stalowe powinny być wykonywane z kształtowników, blach grubych i blach uniwersalnych ze stali St3SX, St3SY lub St3S wg PN-88/H-84020 oraz z rur stalowych ze stali R35 i R45 wg PN-81/H-84023. Można również stosować stal o podwyższonej wytrzymałości 18G2A wg PN-86/H-84018.

Do łączenia elementów rusztowań należy stosować śruby z łbem sześciokątnym wg PN-85/M-82101 z nakrętkami wg PN-86/M-82144

Do rusztowań drewnianych należy używać drewna w dobrym stanie bez uszkodzeń mogących mieć wpływ na jego wytrzymałość. Drewno powinno odpowiadać wymaganiom normy *PN-75/D-96000* i *PN-72/D-96002*

We wszystkich konstrukcjach rusztowań należy stosować rozwiązania, które umożliwią właściwą regulację rusztowań (np. kliny z drewna twardego).

Ściągą do usztywnienia rusztowań należy wykonywać z prętów ze stali St3SX, St3SY, St3S lub 18G2A wg PN-75/H-93200/00 oraz nakrętki napinające rurowe wg PN-57/M-82269 lub nakrętki napinające rzymskie.

Inżynier może odmówić zezwolenia na prowadzenie robót betonowych jeżeli uzna rusztowanie za niebezpieczne i nie gwarantujące przeniesienia obciążeń. Zezwolenie na prowadzenie robót nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności za jakość i ostateczny efekt robót.

### 5.2.4. Pomiary osiadań w czasie realizacji robót

Wykonawca winien zainstalować urządzenie zapewniające możliwość wykonania dodatkowych pomiarów niwelacyjnych dla obserwacji osiadań i ugięć rusztowań

### 5.2.5. Tolerancje wykonawcze dla rusztowań

Dopuszczalne odkształcenie elementów rusztowań stalowych, które mierzy się jako strzałkę pomiędzy naciągniętą struną a poszczególnymi elementami (tj. ścianką rury, półką, ścianką lub środkiem kształtownika) są następujące:

- dla części pionowych: 0.001 ich długości i nie więcej niż 1.5 mm
- dla części poziomych: 0.001 ich długości i nie więcej niż 1.5 mm
- dla ściągów: 0.002 ich długości i nie więcej niż 2.0 mm.

Dopuszczalne odchyłki w ustawieniu rusztowań stalowych:

- rozstaw wież klatek w planie, w stosunku do rozstawu zaprojektowanego przy założeniu osiowego przenoszenia obciążeń pionowych:  $\pm 5$  cm,
- wychylenie rusztowania z płaszczyzny pionowej: 0.5 % wysokości rusztowania i nie więcej niż 5 cm,
- rozstaw belek podwalinowych i oczepów  $\pm 3$  cm,
- rzędne oczepów:  $\pm 2$  cm.

Dopuszczalne odchyłki przy posadowieniu na rusztach lub podwalinach:

- równomierny rozstaw belek rusztu:  $\pm 10$  cm,
- położeniu środka ciężkości rusztu w stosunku do położenia wypadkowej:  $\pm 10$  cm,

Dopuszczalne odchyłki przy posadowieniu na klatkach z podkładów:

- odchylenie w rozstawie poszczególnych podkładów:  $\pm 5$  cm,
- położenie środka ciężkości podstawy klatki:  $\pm 10$  cm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla innych typów rusztowań:

- rozstaw szeregów pali lub ram rusztowaniowych:  $\pm 15$  cm,
- rozstaw podłużnic i poprzecznic:  $\pm 2$  cm
- długość wsporników:  $\pm 1$  cm
- przekroje poprzeczne elementów: 4%,
- wychylenie jarzm lub ram z płaszczyzny pionowej: 0,5 % wysokości i nie więcej niż 3 cm
- wielkość podniesienia wykonanego w stosunku do wartości obliczeniowej: 10 %

Dopuszczalne ugięcia pionowe rusztowań wszystkich typów nie powinny przekraczać:

- 1/400 L – w belkach poddźwigarowych,
- 1/200 L – w belkach pomostów roboczych.

### 5.2.6. Wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy na rusztowaniach

#### 5.2.6.1. Dokręcanie śrub łączących

Przed przystąpieniem do pracy na rusztowaniach wszystkie śruby łączące części składowe rusztowania powinny być całkowicie dokręcone. Szczególnie należy zwrócić uwagę na właściwy naciąg ściąągów w stężeniach poprzecznych i podłużnych rusztowania.

#### 5.2.6.2. Uziemienie rusztowań

Konstrukcja rusztowania z elementów stalowych powinna być uziemiona zgodnie z PN-86/E-05003/01.

#### 5.2.6.3. Odległość rusztowania od napowietrznej linii energetycznej

W przypadku kiedy w czasie prac montażowych zachodzi możliwość zetknięcia stalowego elementu rusztowania z przewodem linii energetycznej, w tym również przewodów trakcji, linie te na czas prowadzenia robót winny być wyłączone względnie Wykonawca winien sporządzić projekt techniczny odpowiedniego zabezpieczenia..

#### 5.2.6.4. Dostęp do rusztowań

Należy przewidzieć na każdym rusztowaniu drabiny dla pracowników. Nie jest dozwolone takie wykonywanie rusztowań, że dostęp do nich przewidziany jest jedynie przez wspinanie się po konstrukcji rusztowania.

#### 5.2.6.5. Pomosty rusztowań

Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami wysokości co najmniej 1,10 m i z krawężnikami wysokości 0,15 m. Szerokość swobodnego przejścia dla robotników nie powinna być mniejsza od 0,60 m.

#### 5.2.6.6. Praca na rusztowaniach

Praca na rusztowaniach powinna się odbywać w hełmach ochronnych. Pracownicy znajdujący się pod rusztowaniami również powinni mieć hełmy. Podczas pracy należy ustawić widoczne tablice ostrzegawcze.

## 5.3. Deskowania

### 5.3.1. Ogólne wymagania dla deskowań

Przy wykonaniu deskowania należy stosować zalecenia PN-B-06251.

### 5.3.2. Wykonanie deskowania

Deskowanie powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający jego łatwy montaż i demontaż.

Złączenia szalunków muszą być regularne. Ślad w betonie na złączach szalunków nie może być większy niż 2 mm.

W przypadku zastosowania złączeń, które pozostają w betonie, nie mogą one być widoczne po rozszalowaniu, musi być zachowana otulina wymagana normą PN-91/S-10042.

Przed wypełnieniem mieszanką betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczyć wyciek zaprawy i możliwość zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji. Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich mieszanką betonową powinny być obficie zlewane wodą.

W narożach deskowania należy stosować listwy fazujące przekrój betonowy.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania (wymiarów powierzchni betonowych):

- $-0,2\%$  wysokości, lecz nie więcej niż  $-0,5$  cm,
- $+0,5\%$  wysokości, lecz nie więcej niż  $+0,5$  cm,
- $-0,2\%$  grubości (szerokości), lecz nie więcej niż  $-0,2$  cm,
- $+0,5\%$  grubości (szerokości), lecz nie więcej niż  $+0,5$  cm.

Dopuszczalne ugięcia deskowań

- $1/400 L$  – dla widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych,
- $1/250 L$  – dla niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych.

Tolerancja nierówności powierzchni betonu po rozszalowaniu wynosi:

- na odcinku 20 cm: 2 mm
- na odcinku 200 cm: 5 mm.

## 5.4. Roboty betonowe

### 5.4.1. Wymagania ogólne

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony w oparciu o receptę i sprawdzony doświadczalnie poprzez wykonanie wszystkich badań zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06250.

Roboty betoniarskie powinny być wykonane zgodnie z PN-B-06250 i PN-B-06251.

### 5.4.2. Recepta mieszanki betonowej

Wykonawca opracuje i przedstawi do akceptacji Inżynierowi receptę mieszanki betonowej. Recepta może być ustalona dowolną metodą doświadczalną lub obliczeniowo-doświadczalną zapewniającą uzyskanie betonu o wymaganych właściwościach.

Do celów produkcyjnych należy sporządzić receptę roboczą, uwzględniającą zawilgocenie kruszywa, pojemność urządzenia mieszającego i sposób dozowania.

Zmiana recepty roboczej musi być wykonana, gdy zajdzie co najmniej jeden z poniższych przypadków:

- zmiana rodzaju składników,
- zmiana uziarnienia kruszywa,
- zmiana zawilgocenia wywołująca w stosunku do poprzedniej recepty roboczej zmiany w całkowitej ilości wody zarobowej w  $1 \text{ m}^3$  mieszanki betonowej przekraczającej  $\pm 5 \text{ dm}^3$ .

### 5.4.3. Wymagania dla mieszanki betonowej

Urabialność mieszanki betonowej powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawibrowaniu bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni.

Urabialność powinna być dostosowana do warunków formowania, określonych przez:

- kształt i wymiary elementu konstrukcji oraz ilość zbrojenia,
- zakładaną gładkość i wygląd powierzchni betonu,
- sposobu układania i zagęszczania mieszanki betonowej.

Konsystencja powinna być nie rzadsza od plastycznej, badana wg normy PN-B-06250 [8]. Nie może ona być osiągnięta przez większe zużycie wody niż to jest przewidziane w składzie mieszanki. Zaleca się sprawdzanie doświadczalne urabialności mieszanki betonowej przez próbę formowania w warunkach zbliżonych do rzeczywistych.

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie może przekraczać:

- 2 % w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,
- $4,5 \div 6,5$  % w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

### 5.4.4. Wykonanie mieszanki betonowej

Wykonanie mieszanki betonowych musi odbywać się wyłącznie w betoniarkach przeciwbieżnych lub betonowniach. Dla betonów klas B30 i wyższych mieszanki betonowe powinny być wykonane w specjalistycznych wytwórniach i dostarczone na budowę mieszalnikami samochodowymi (betonowozami).

Składniki mieszanki wg recepty roboczej muszą być dozowane wagowo z dokładnością:

- $\pm 2$  % dla cementu, wody, dodatków,

- $\pm 3\%$  dla kruszywa.

Objętość składników jednego zarobu betoniarki nie powinna być mniejsza niż 90 % i nie może być większa niż 100% jej pojemności roboczej.

Czas mieszania zarobu musi być ustalony doświadczalnie, jednak nie powinien on być krótszy niż 2 minuty.

Konsystencja mieszanki betonowej nie może różnić się od konsystencji założonej (wg recepty roboczej) więcej niż  $\pm 20\%$  wskaźnika Ve-Be.

Przy temperaturze 0°C wykonywanie mieszanki betonowej należy przerwać, za wyjątkiem sytuacji szczególnych, w uzgodnieniu z Inżynierem.

#### 5.4.5. Transport mieszanki betonowej

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z normą PN-B-06250.

Transport mieszanki do miejsca jej wbudowania nie może powodować:

- segregacji składników,
- zmian składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- zmian temperatury o więcej niż 5°C.

Czas transportu powinien spełniać wymóg zachowania dopuszczalnej zmiany konsystencji mieszanki uzyskanej po jej wytworzeniu.

Czas transportu i wbudowania nie powinien być dłuższy niż:

- przy temperaturze otoczenia +15°C: 90 min.,
- przy temperaturze otoczenia +20°C: 70 min.,
- przy temperaturze otoczenia +30°C: 30 min.

#### 5.4.6. Układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

##### 5.4.6.1. Temperatura otoczenia

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze niższej niż +5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszance betonowej temperatury +20°C w chwili jej układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła przez co najmniej 7 dni.

##### 5.4.6.2. Zabezpieczenia w czasie opadów

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

##### 5.4.6.3. Układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej w deskowaniu

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m. W przypadku gdy wysokość zrzucania mieszanki byłaby większa – mieszankę należy podawać za pomocą rynny zsykowej.

Mieszankę należy układać warstwami o grubości do 40 cm zagęszczając wibratorami wglębnymi.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować się do następujących wymagań:

- zagęszczenie betonu wykonywać wibratorami wglębnymi o częstotliwości co najmniej 6000 drgań na minutę,
- średnica buławy wibratora nie powinna być większa niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia, aby uniknąć bezpośredniego kontaktu wibratora ze zbrojeniem,
- buławę wibratora należy zagłębiać na 5÷8 cm w warstwę poprzednią i utrzymywać ją 20÷30 sek w każdym położeniu,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 0,3÷0,7 m w zależności od konsystencji betonu,
- wibratory przyczepne mogą być stosowane do elementów o grubości nie większej niż 0,50 m przy dostępie jednostronnym oraz 1,0 m przy dostępie dwustronnym,
- rozstaw wibratorów przyczepnych należy ustalić doświadczalnie, tak aby nie powstawały martwe pola,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym w jednym miejscu powinien wynosić 30÷60 sek.

W przypadku przerwy w betonowaniu trwającej ponad 2 godziny wznowienie może nastąpić po przygotowaniu szorstkiej powierzchni stykowej na betonie starym oraz po oczyszczeniu i nawilżeniu tej powierzchni.

#### 5.4.7. Pielęgnacja betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą. Przy temperaturze otoczenia wyższej od +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-B-32250.

Dopuszcza się inne rodzaje pielęgnacji po akceptacji Inżyniera.

Rozformowanie konstrukcji, jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej, może nastąpić po osiągnięciu przez beton co najmniej 2/3 wytrzymałości projektowej.

#### 5.4.8. Kształtowanie powierzchni betonu

Wszystkie powierzchnie betonowe muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, raków, pustek i wybrzuszeń.

Kształtowanie odpowiednich spadków podłużnych i poprzecznych powinno być wykonywane w czasie betonowania zgodnie z dokumentacją projektową.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli robót

Ogólne zasady dotyczące kontroli robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.2. Kontrola wykonania rusztowań

#### 6.2.1. Zakres kontroli

Kontrola rusztowań obejmuje

- badania po wykonaniu montażu,
- badania okresowe w czasie ich eksploatacji, które należy wykonywać zwłaszcza po ewentualnych awariach, po okresie silnych wiatrów i wysokich wód.

Badania przeprowadza Inżynier wraz z Wykonawcą.

#### 6.2.2. Zestawienie i opis badań

- a) **Sprawdzenie zgodności z dokumentacją** należy przeprowadzać przez oględziny i porównanie zamontowanego rusztowania z projektem roboczym, zwracając uwagę na schematy rusztowania, ilość słupów i stężeń, belki wieńczące oraz rozstaw i usytuowanie podpór na zgodność z wymaganiami niniejszej specyfikacji.
- b) **Sprawdzenie materiałów złącznych** należy przeprowadzać na bieżąco.
- c) **Sprawdzenie materiałów niestalowych** należy przeprowadzać na bieżąco.
- d) **Sprawdzenie osi podłużnej i poprzecznej oraz ustawienia w pionie.**  
W tym celu należy wyznaczyć i utrwalić, na przykład za pomocą naciągniętego drutu, osie rusztowania i wykonywać pomiary przymiarem i pionem, do wyznaczonych osi mostu.  
Ustawienie w pionie sprawdzać pionem ze sznurkiem.
- e) **Sprawdzenie podpór** należy dokonywać przez oględziny i porównanie z projektem roboczym oraz pomiar z dokładnością do 1 cm przy użyciu przymiaru.
- f) **Sprawdzenie rzędnych wysokościowych** należy przeprowadzać niwelatorem.
- g) **Sprawdzenie połączeń na śruby** należy przeprowadzać kluczem do śrub, próbując dokręcenie śruby, oraz przez oględziny. Wszystkie śruby powinny być dokręcone całkowicie.  
Sprawdzać należy wszystkie śruby pionowe i poziome nośne, łączące poszczególne zasadnicze elementy rusztowań oraz rusztowań z belkami wieńczącymi dolnymi i górnymi.  
Śruby łączące stężenia z konstrukcją nośną rusztowań należy sprawdzać wrywkowo, obejmując sprawdzeniem nie mniej niż 20 % śrub.  
W przypadku stwierdzenia, że więcej niż 10 % śrub badanych jest niedostatecznie dokręcona, należy sprawdzić wszystkie śruby łączące stężenia z konstrukcją.  
Podczas sprawdzenia należy wykorzystać materiały z badań przeprowadzonych przez kontrolę techniczną Wykonawcy.



- h) Sprawdzenie naciągu ściąągów i stężeń** należy wykonywać przez oględziny zwisu i uderzenie w pręt naciągu.  
Sprawdzeniu podlega naciąg wszystkich ściąągów i stężeń. W przypadku braku naciągu należy przede wszystkim sprawdzić dokręcenie śrub łączących końce ściąągu z konstrukcją, a następnie uzyskać naciąg przez dokręcenie nakrętki dopinającej (rzymskiej).
- i) Sprawdzenie posadowienia rusztowania** należy wykonywać przez oględziny i porównanie z projektem dotyczącym przyjętego rodzaju posadowienia. W przypadku zastosowania posadowienia na palach należy przy przeprowadzaniu badań korzystać z Dziennika wbijania pali.  
Przy posadowieniu na rusztach lub kłatkach z podkładów należy również sprawdzać, czy nie następuje usuwanie się gruntu spod podwalin rusztów lub klatek.
- j) Sprawdzenie połączeń rusztowania z podporą palową** należy wykonywać przez oględziny na zgodność z wymaganiami 5.2.
- k) Sprawdzenie belek wieńczących jarzma** należy wykonywać przez oględziny.
- l) Sprawdzenie pomostu roboczego i poręczy** należy wykonywać przez oględziny, pomiar przymiarem i próby odrywania poręczy jedną ręką.
- m) Sprawdzenie elementów podtrzymujących bezpośrednio konstrukcję mostową** należy wykonywać przez oględziny i porównanie z dokumentacją.
- n) Sprawdzenie drabin do wejścia na rusztowanie** należy wykonywać przez oględziny i wejście na rusztowanie na zgodność z wymaganiami niniejszej specyfikacji.
- o) Sprawdzenie uziemienia rusztowań** należy wykonywać przez oględziny, a w przypadkach budzących wątpliwości przez pomiar oporności przewodów uziemiających aparatami elektrycznymi oraz przez odkopanie uziemienia.
- p) Sprawdzenie wielkości osiadania** należy wykonywać przez oględziny oraz pomiar rzędnych przy użyciu niwelatora i łąty mierniczej oraz porównanie z wielkościami podanymi w dokumentacji, jak również zanotowanymi z poprzednich badań.
- q) Sprawdzenie czy nie powstały uszkodzenia** elementów konstrukcji rusztowania należy wykonywać przez oględziny.

### 6.2.3. Ocena wyników badań

Konstrukcję rusztowań zmontowanych i będących w eksploatacji na placu budowy w celu wykonania mostu należy uznać za zgodną z wymaganiami Specyfikacji Technicznej, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik dodatni. W przypadku gdy choć jedno badanie daje wynik ujemny, zmontowaną konstrukcję rusztowania należy uznać za niezgodną z wymaganiami ST.

Zmontowana konstrukcja rusztowania lub jej część wykonana niezgodnie z wymaganiami ST powinna być doprowadzona do stanu zgodności z ST i całość przedstawiona ponownie do badań.

Badania i odbiory rusztowań należy potwierdzić protokołami.

**Protokół badań po montażu** powinien zawierać:

- skład komisji i datę wykonania badań,
- zakres badań,
- wyniki oględzin i pomiarów konstrukcji,
- stwierdzenie odchyłek przekraczających granice dopuszczalne,
- ocenę komisji przeprowadzającej badania.

**Protokół badań w czasie eksploatacji** powinien zawierać:

- wyniki oględzin i pomiarów konstrukcji,
- wyniki pomiaru ewentualnego osiadania lub przechylenia rusztowań,
- wyniki oględzin i badań śrub, nakrętek i naciągów,
- wykaz zauważonych usterek,
- opinię, czy praca na rusztowaniach może być wykonywana równoległe z usuwaniem usterek.

Protokoły z badań powinny stanowić integralną część Dziennika Budowy.

### 6.3. Kontrola wykonania deskowań

Każde deskowanie podlega odbiorowi.

Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:

- sprawdzenie materiału użytego do wykonania deskowania,
- sprawdzenie zgodności wykonania z projektem roboczym deskowania lub z instrukcją użytkowania deskowania wielokrotnego użycia,
- sprawdzenie zgodności wymiarów z dokumentacją projektową przed i po betonowaniu (z dopuszczalną tolerancją).
- sprawdzenie szczelności deskowania w płaszczyznach i narożach wklęsłych.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów deskowania podano w punkcie 5.3 niniejszej Specyfikacji Technicznej.

#### **6.4. Kontrola robót betonowych**

W czasie wykonywania robót należy prowadzić systematyczną kontrolę składników betonu, mieszanki betonowej i wykonanego betonu zgodnie z wymaganiami PN-B-06250.

Kontroli podlegają:

- właściwości cementu i kruszywa,
- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu (mrozoodporność),
- przepuszczalność wody przez beton.

Zestawienie wymaganych badań betonu w czasie budowy podano w tabeli poniżej.

Zestawienie wymaganych badań betonu w czasie budowy według PN-B-06250

Lp.	Rodzaj badania	Metoda badania wg	Termin lub częstość badania
1. Badania składników betonu	1.1. Badanie cementu: – czasu wiązania – stałości objętości – obecności grudek	PN-EN 196-3 PN-EN 196-3 PN-B-06259	bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
	1.2. Badanie kruszywa – składu ziarnowego – kształtu ziaren – zawartość pyłów mineralnych – zawartości zanieczyszczeń obcych – wilgotności	PN-B-06714-15 PN-B-06714-16 PN-B-06714-13 PN-B-06714-12 PN-B-06714-18	każdej dostarczonej partii każdej dostarczonej partii każdej dostarczonej partii każdej dostarczonej partii bezpośrednio przed użyciem
	1.3. Badanie wody	PN-B-32250	Przy rozpoczęciu robót oraz w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
	1.4. Badanie dodatków i domieszek	Instrukcja ITB 206/77 Świadectwa dopuszczenia do stosowania	
2. Badania mieszanki betonowej	2.1. Badania mieszanki betonowej – urabialności – konsystencji  – zawartości powietrza w mieszance betonowej	PN-B-06250	przy rozpoczęciu robót przy proj. recepty i 2 razy na zmianę roboczą przy ustalaniu recepty oraz 2 razy na zmianę roboczą
3. Badania betonu	3.1. Badanie wytrzymałości na ściskanie	PN-B-06250	przy ustalaniu recepty oraz po wykonaniu każdej partii betonu
	3.2. Badania nieniszczące betonu w konstrukcji	PN-B-06261 PN-B-06262	w przypadkach technicznie uzasadnionych
	3.3. Badanie nasiąkliwości	PN-B-06250	przy ustalaniu recepty, 3 razy w czasie wykonywania konstrukcji ale nie rzadziej niż raz na 5000 m <sup>3</sup> betonu
	3.4. Badanie mrozoodporności	PN-B-06250	przy ustalaniu recepty, 2 razy w czasie wykonywania konstrukcji, ale nie rzadziej niż raz na 5000 m <sup>3</sup> betonu
	3.5. Badanie przepuszczalności wody	PN-B-06250	przy ustalaniu recepty, 3 razy w czasie wykonywania konstrukcji ale nie rzadziej niż raz na 5000 m <sup>3</sup> betonu

### 6.5. Kontrola po zakończeniu budowy

Sprawdzenie podstawowych wymiarów obiektu z uwzględnieniem tolerancji:

- rzędne górnej powierzchni płyty i rzędne niwelety: ± 5 mm,
- położenie osi podłużnej w planie z dokładnością: ± 20 mm
- długość obiektu z dokładnością: ± 20 mm,
- usytuowanie krawędzi obiektu w planie z dokładnością: ± 20 mm,
- grubość elementów konstrukcji z dokładnością: – 5 mm / + 5 mm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Zasady obmiaru robót**

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

Ilość betonu określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>3</sup> (jeden metr sześcienny) wbudowanego betonu klasy zgodnej z Dokumentacją Projektową.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Wymagania ogólne**

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

### **8.2. Odbiór robót betoniarskich**

Roboty objęte niniejszą specyfikacją techniczną podlegają odbiorom wg zasad podanych w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Odbiorom robót zanikających lub ulegających zakryciu podlegają:

- materiały użyte do produkcji mieszanki betonowej,
- deskowanie,
- dostarczona na plac budowy mieszanka betonowa.

Wykonana konstrukcja z betonu podlega odbiorowi końcowemu.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST-D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników do wykonania robót,
- opracowanie dokumentacji technologicznej,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie deskowania,
- przygotowanie podłoża do układania betonu,
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem, pielęgnacją i wykończeniem powierzchni,
- wykonanie zabezpieczeń w przypadku betonowania w nocy, w czasie opadów, w okresie niskich temperatur,
- rozbiórkę deskowania,
- wykonanie pomiarów, prób, badań i sprawdzeń zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm oraz niniejszej specyfikacji,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-06250	Beton zwykły
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
PN-S-10040	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-B-06240	Domieszki do betonu. Metody badań efektów oddziaływania domieszek na beton
PN-B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie
PN-B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N
BN-73/6736-01	Beton zwykły. Metody badań. Szybka ocena wytrzymałości na ściskanie
PN-D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
PN-M-82121	Śruby z łbem kwadratowym
PN-M-82151	Nakrętki kwadratowe
PN-M-82503	Wkręty do drewna z łbem stożkowym
PN-M-82505	Wkręty do drewna z łbem kulistym
BN-66/7113-10	Sklejka szalunkowa.
BN-87/5028-12	Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym.
PN-B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
PN-B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne
PN-B-06714/01	Kruszywa mineralne. Badania. Podział, terminologia
PN-B-06714/10	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie jamistości
PN-B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych
PN-B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. oznaczanie składu ziarnowego
PN-B-06714/16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn.
PN-B-06714/17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności
PN-B-06714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości
PN-B-06714/19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-B-06714/26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych
PN-B-06714/28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową
PN-B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej
PN-B-06714/43	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości ziarn słabych
PN-B-01300	Cementy. Terminy i określenia
PN-B-30030	Cement. Klasyfikacja.
PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
PN-EN 196-1	Metody badania cementu. Oznaczenie wytrzymałości
PN-EN 196-2	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu
PN-EN 196-3	Metody badania cementu. Oznaczenie czasów wiązania i stałości objętości
PN-EN 196-5	Metody badania cementu. Badanie pucolanowości cementów pucolanowych
PN-EN 196-6	Metody badania cementu. Oznaczenie stopnia zmielenia
PN-EN 196-7	Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu
PN-EN 196-21	Metody badania cementu. Oznaczenie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
PN-B-04320	Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw

## **M.13.01.01            BETON FUNDAMENTÓW W DESKOWANIU**

### **1.    WSTĘP**

#### **1.1.    Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu i robót betoniarskich dla fundamentów dla robót wykonywanych przy przebudowie mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

#### **1.2.    Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

Niniejsza ST stanowi uzupełnienie i należy ją stosować łącznie ze specyfikacją ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny”.

#### **1.3.    Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie ław fundamentowych mostu z betonu B35.

Roboty betoniarskie objęte niniejszą ST obejmują:

- wykonanie deskowań,
- wytworzenie i dostarczenie mieszanki betonowej,
- wbudowanie i pielęgnację betonu.

#### **1.4.    Określenia podstawowe**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 1.4.

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

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 1.5.

### **2.    MATERIAŁY**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 2.

### **3.    SPRZĘT**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 3.

### **4.    TRANSPORT**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 4.

### **5.    WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1.    Wymagania ogólne**

Roboty należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 5, z uwzględnieniem wymagań szczegółowych dla ław fundamentowych, które podano poniżej.

## **5.2. Wymagania szczegółowe**

### **5.2.1. Tolerancje wykonania**

Tolerancje wykonania ław fundamentowych:

- dla rzędnej posadowienia: + 20 / – 50 mm,
- dla wymiarów w planie: ± 50 mm,
- dla rzędnej wierzchu fundamentu: ± 20 mm,
- odchylenie płaszczyzn od pionu: ± 20 mm.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 6, z uwzględnieniem wymagań szczegółowych podanych w punkcie 5.2 niniejszej specyfikacji.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 7.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 9.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 10.

## **M.13.01.04            BETON PODPÓR CIENKOŚCIENNYCH**

### **1.    WSTĘP**

#### **1.1.   Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu i robót betoniarskich dla elementów podpór cienkościennych dla robót wykonywanych przy przebudowie mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

#### **1.2.   Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

Niniejsza ST stanowi uzupełnienie i należy ją stosować łącznie ze specyfikacją ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny”.

#### **1.3.   Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- wykonanie ścian ramowego ustroju nośnego mostu (korpusów podpór) z betonu B35,
- wykonanie skrzydeł mostu z betonu B35.

Roboty betoniarskie objęte niniejszą ST obejmują:

- wykonanie deskowań,
- wytworzenie i dostarczenie mieszanki betonowej,
- wbudowanie i pielęgnację betonu.

#### **1.4.   Określenia podstawowe**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 1.4.

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

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 1.5.

### **2.    MATERIAŁY**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 2.

### **3.    SPRZĘT**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 3.

### **4.    TRANSPORT**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 4.

### **5.    WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1.   Wymagania ogólne**

Roboty należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 5, z uwzględnieniem wymagań szczegółowych dla korpusów podpór cienkościennych i skrzydeł, które podano poniżej.



## **5.2. Wymagania szczegółowe**

### **5.2.1. Tolerancje wykonania**

Dopuszczalne tolerancje wykonania korpusów podpór cienkościennych i skrzydeł:

- odchyłka od prostoliniowości: 0,5% wysokości lub długości, lecz nie więcej niż  $\pm 15$  mm,
- rzędna wierzchu elementu:  $\pm 10$  mm,
- wymiary w planie:  $\pm 10$  mm.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 6, z uwzględnieniem wymagań szczegółowych podanych w punkcie 5.2 niniejszej specyfikacji.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 7.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 9.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 10.

## **M.13.01.05            BETON USTROJU NIOSĄCEGO**

### **1.    WSTĘP**

#### **1.1.    Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu i robót betoniarskich dla płyty ustroju niosącego dla robót wykonywanych przy przebudowie mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

#### **1.2.    Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

Niniejsza ST stanowi uzupełnienie i należy ją stosować łącznie ze specyfikacją ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny”.

#### **1.3.    Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- wykonanie płyty górnej mostu z betonu B35.

Roboty betoniarskie objęte niniejszą ST obejmują:

- wykonanie rusztowań i deskowań,
- wytworzenie i dostarczenie mieszanki betonowej,
- wbudowanie i pielęgnację betonu.

#### **1.4.    Określenia podstawowe**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 1.4.

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

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 1.5.

### **2.    MATERIAŁY**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 2.

### **3.    SPRZĘT**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 3.

### **4.    TRANSPORT**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 4.

### **5.    WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1.    Wymagania ogólne**

Roboty należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 5, z uwzględnieniem wymagań szczegółowych dla ustroju niosącego, które podano poniżej.

## **5.2. Wymagania szczegółowe**

### **5.2.1. Tolerancje wykonania**

Tolerancje wykonania płyt i wsporników:

- długość przęsła  $\pm 20$  mm,
- oś podłużna w planie  $\pm 20$  mm,
- grubość płyty pomostu  $\pm 5$  mm,
- rzędne niwelety  $\pm 5$  mm,
- rzędne wierzchu płyty pomostu:  $\pm 5$  mm,
- wymiary w planie:  $\pm 10$  mm.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 6, z uwzględnieniem wymagań szczegółowych podanych w punkcie 5.2 niniejszej specyfikacji.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 7.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 9.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 10.

## **M.13.01.07            BETON KAP CHODNIKOWYCH**

### **1.    WSTĘP**

#### **1.1.    Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu i robót betoniarskich dla kap chodnikowych dla robót wykonywanych przy przebudowie mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

#### **1.2.    Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

Niniejsza ST stanowi uzupełnienie i należy ją stosować łącznie ze specyfikacją ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny”.

#### **1.3.    Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- wykonanie kap chodnikowych z betonu B35.

Roboty betoniarskie objęte niniejszą specyfikacją obejmują:

- wykonanie deskowań,
- wytworzenie i dostarczenie mieszanki betonowej,
- wbudowanie i pielęgnację betonu.

#### **1.4.    Określenia podstawowe**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 1.4.

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

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 1.5.

### **2.    MATERIAŁY**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 2.

### **3.    SPRZĘT**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 3.

### **4.    TRANSPORT**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 4.

### **5.    WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1.    Wymagania ogólne**

Roboty należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 5, z uwzględnieniem wymagań szczegółowych dla kap chodnikowych i gzymsowych, które podano poniżej.

## **5.2. Wymagania szczegółowe**

### **5.2.1. Kotwienie krawężnika**

Do betonowania kap chodnikowych można przystąpić po ustawieniu i wyregulowaniu krawężników.

Przed przystąpieniem do betonowania, w deskowaniu kap chodnikowych należy osadzić pręty kotwiące krawężników wg ST-M.19.01.01 „Krawężnik mostowy kamienny”.

### **5.2.2. Osadzenie kotew barier ochronnych**

Przed przystąpieniem do betonowania, w deskowaniu kap chodnikowych i gzymsowych należy osadzić zakotwienia barier ochronnych wg ST-M.19.01.03 „Bariery ochronne stalowe SP-06”.

### **5.2.3. Tolerancje wykonania**

Tolerancje wykonania kap chodnikowych i gzymsowych wynoszą:

- grubość elementów:  $\pm 10$  mm,
- rzędne wierzchu elementu:  $\pm 10$  mm,
- wymiary w planie:  $\pm 10$  mm.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 6, z uwzględnieniem wymagań szczegółowych podanych w punkcie 5.2 niniejszej specyfikacji.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 7.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 9.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 10.

## **M.13.02.01            BETON PODKŁADOWY**

### **1.    WSTĘP**

#### **1.1.   Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu i robót betoniarskich związanych z wykonaniem betonu podkładowego dla robót wykonywanych przy przebudowie mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

#### **1.2.   Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

#### **1.3.   Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej obejmują wszystkie roboty związane z wykonaniem warstw betonu podkładowego.

Roboty te obejmują:

- wykonanie betonu podkładowego kap chodnikowych na skrzydłach z betonu B20.

#### **1.4.   Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z odpowiednimi normami określeniami podanymi w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny”.

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

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

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

### **2.    MATERIAŁY**

Beton klasy B20 z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie zgodnie ze specyfikacją M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny”.

### **3.    SPRZĘT**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 3.

### **4.    TRANSPORT**

Wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 4.

### **5.    WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1.   Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 5.

#### **5.2.   Wykonanie robót**

Wykonanie robót obejmuje:

- wytworzenie i transport mieszanki betonowej,
- wykonanie deskowania dla powierzchni czołowych i bocznych,

- ułożenie mieszanki betonowej zgodnie z dokumentacją projektową,
- ew. osadzenie elementów przewidzianych w dokumentacji projektowej (np. prętów zbrojeniowych),
- pielęgnację betonu po ułożeniu.

Beton winien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg dokumentacji projektowej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.2. Kontrola betonu podkładowego**

Kontroli podlegają:

- grubość ułożonej warstwy betonu,
- rzędne wierzchu betonu podkładowego.

Należy sprawdzać klasę betonu przez pobranie próbek oraz wykonanie badań wytrzymałości na ściskanie wg specyfikacji M.13.01.00. „Beton konstrukcyjny”.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Wymagania ogólne**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> (jeden metr sześcienny) wbudowanego betonu. Ilość robót określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu wg zasad podanych w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych środków i materiałów do wykonania robót,
- zabezpieczenie terenu robót przed zanieczyszczeniem środowiska,
- przygotowanie, wbudowanie, wyrównanie i pielęgnację betonu,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg specyfikacji M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 10.

## **M.13.03.05 MUR OPOROWY Z PREFABRYKOWANYCH ELEMENTÓW ŻELBETOWYCH T-WALL**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru muru oporowego z prefabrykowanych elementów żelbetowych systemu T-Wall dla przebudowy mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie elementów prefabrykowanych T-Wall i wzniesienie z nich konstrukcji muru oporowego.

Roboty te obejmują:

- zakup i dostarczenie na budowę elementów T-Wall,
- montaż (ustawienie) prefabrykatów.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”

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

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

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

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 2.

### **2.2. Materiały do budowy muru oporowego**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu muru oporowego są elementy prefabrykowane T-Wall ze zwornikami.

Wymagania dotyczące tolerancji wymiarowych:

- odchyłki długości elementów z licem gładkim (bez faktury kamiennej)  $\pm 6$  mm,
- odchyłki innych wymiarów niż długości elementów z licem gładkim (bez faktury kamiennej)  $\pm 3$  mm,
- odchyłki długości elementów z licem z fakturą kamienną  $\pm 6$  mm,
- odchyłki innych wymiarów niż długości elementów z licem z fakturą kamienną  $\pm 3$  mm.

Wymagania dotyczące cech fizycznych:

- beton klasy B-30, nasiąkliwość nie większa niż 5%, stopień mrozoodporności F=150 (wg PN-88/B-06250), stopień wodoszczelności W-8 (wg PN-88/B-06250), wartość W/C < 0,5,
- stal zbrojeniowa zgodna z normą PN-89/H-84023/06 gładka St3SX-Ra=200MPa, żebrowana 18G2-b lub 34GS - Ra=295MPa,
- stal zbrojeniowa BSt500-S lub inne spełniające warunki stali A-IIIN i posiadające aprobatę techniczną IBDiM.



### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania murów oporowych**

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- dźwigiem samochodowym,
- koparką chwytakową

Sprzęt użyty do montażu elementów powinien być zgodny z zaleceniami licencjodawcy tzn. Biura Techniczno-Handlowego T-WALL.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Wymagania ogólne**

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

#### **4.2. Transport materiałów**

Elementy prefabrykowane T-WALL mogą być przewożone samochodami skrzyniowymi. W trakcie przewożenia muszą być zabezpieczone przed przesuwaniami zgodnie z obowiązującymi przepisami.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 5.

Wykonawca opracuje i przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologii i organizacji robót.

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

Zakres wykonywanych robót obejmuje:

- dostarczenie elementów prefabrykowanych T-WALL na budowę,
- wyznaczenie linii zabudowy i rzędnych posadowienia,
- ułożenie warstwy wyrównawczej z betonu B-15,
- ustawianie i rektyfikacja elementów T-Wall.

#### **5.3. Uwagi szczegółowe**

Przed przystąpieniem do montażu elementów prefabrykowanych T-Wall należy ocenić ich stan techniczny. Wytyczenie sytuacyjne i wysokościowe należy przeprowadzić przy pomocy sprzętu geodezyjnego (teodolit, niwelator). Przy układaniu elementów T-Wall należy przestrzegać bezwzględnie zaleceń zawartych w dokumentacji projektowej i nadzoru autorskiego.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

#### **6.2. Zakres kontroli**

Zakres kontroli obejmuje:

- sprawdzenie cech zewnętrznych elementów prefabrykowanych T-Wall,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia elementów T-Wall,

- badania laboratoryjne.

#### **6.2.1. Sprawdzanie cech zewnętrznych**

Sprawdzenie cech zewnętrznych polega na:

- oględzinach zewnętrznych,
- sprawdzeniu wymiarów elementów wg punktu 2 niniejszej specyfikacji (należy użyć przymiarów atestowanych z podziałką milimetrową).

Do dostarczonych elementów producent musi dołączyć atest zawierający:

- nazwę i adres producenta,
- datę wystawienia atestu,
- wykaz cech elementów objętych atestem,
- opis przeprowadzonych badań.

Każdy prefabrykat musi być trwale oznaczony. Oznaczenie musi zawierać: datę produkcji i nr elementu.

#### **6.3. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia prefabrykatów**

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia elementów prefabrykowanych T-Wall obejmuje:

- wizualną ocenę jakości robót,
- sprawdzenie geometrii ustawienia elementów T-WALL. Dokładność ustawienia nie może przekraczać 0,2% (6mm na długości 3m).

#### **6.4. Badania laboratoryjne betonu użytego do produkcji prefabrykatów**

Badania laboratoryjne betonu użytego do produkcji elementów T- Wall powinny sprawdzać:

- badania cech wytrzymałości, badania nasiąkliwości betonu,
- badania mrozoodporności i wodoszczelności. Badania te należy wykonać zgodnie z Polskimi Normami.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Wymagania ogólne**

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

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

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (jeden metr kwadratowy) zamontowanych elementów prefabrykowanych muru oporowego.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Wymagania ogólne**

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

#### **8.2. Odbiór wykonania muru oporowego**

Dokonuje się następujących odbiorów:

- odbiór elementów prefabrykowanych T-Wall przed wbudowaniem,
- końcowy odbiór muru wykonanego z elementów T-Wall.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych środków i materiałów do wykonania robót,

- zabezpieczenie terenu robót przed zanieczyszczeniem środowiska,
- zakup i dostarczenie na budowę prefabrykatów, zworników oraz innych niezbędnych materiałów i wyrobów,
- ustawienie (montaż) prefabrykatów,
- założenie zworników, przekładek gumowych, materiałów izolacyjnych,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.

Cena nie obejmuje zasypki gruntowej muru.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-88/B-30005	Cement hutniczy.
PN-88/B-30000	Cement portlandzki.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.

## **M.15.00.00 IZOLACJE I NAWIERZCHNIE**

### **M.15.01.01 IZOLACJA BITUMICZNA WYKONYWANA NA ZIMNO**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji powierzchni stykających się z gruntem z zastosowaniem roztworów asfaltowych dla robót wykonywanych przy przebudowie mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

##### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

##### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie izolacji z roztworów asfaltowych układanych na zimno na powierzchniach elementów konstrukcyjnych, które będą zasypane gruntem.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**Roztwór asfaltowy** – np. Abizol R, Abizol P.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

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

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

#### **2. MATERIAŁY**

##### **2.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 2.

##### **2.2. Materiały do wykonania izolacji**

Do izolowania powierzchni stykających się z gruntem należy stosować roztwory asfaltowe wg PN-B-24620 (np. Abizol R + Abizol P) posiadające aprobatę techniczną oraz atest producenta.

Doboru roztworu asfaltowego dokonuje Wykonawca i przedkłada go do akceptacji Inżynierowi.

#### **3. SPRZĘT**

##### **3.1. Wymagania ogólne**

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

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

Sprzęt do wykonania izolacji roztworem asfaltowym dobiera Wykonawca w zależności od sposobu wykonywania zabezpieczenia. Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie.

Przy wykonywaniu ręcznym można używać wałków lub szczotek.

Przy wykonywaniu mechanicznym, Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie natryskiwaczem materiałów izolacyjnych.

Sposób wykonania zabezpieczenia oraz zastosowany sprzęt podlegają akceptacji Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne**

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

### **4.2. Transport materiałów izolacyjnych**

Materiały do wykonania izolacji należy przewozić w szczelnych pojemnikach, dowolnymi środkami transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Program Zapewnienia Jakości zawierający projekt technologii i organizacji robót oraz harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne.

### **5.2. Warunki wykonania izolacji**

Do robót można przystąpić po zakończeniu okresu pielęgnacji betonu wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny”. Roboty należy wykonywać w temperaturach nie niższych niż 4°C w momencie układania.

#### **5.2.1. Podłoże pod izolacją**

Podłoże powinno posiadać założone w projekcie spadki, być równe czyste i suche (wilgotność betonu nie może przekraczać 4%).

Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń a także brakiem wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm.

W momencie przystąpienia do układania warstwy izolacji, powierzchnia betonu powinna być odkurzona i odfluszczona, a sam beton suchy. W przypadku dużych zanieczyszczeń powierzchni betonu należy ją wypiąskować i dokładnie odkurzyć przy pomocy sprężonego powietrza.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione i wygładzone a wystające części skute i wyszlifowane, większe zagłębienia należy wypełnić zaprawą naprawczą, mniejsze zagłębienia należy zaszpachlować kitem trwale plastycznym.

#### **5.2.2. Gruntowanie podłoża**

Wykonanie gruntowania powierzchni stykających się z gruntem wykonać należy roztworem asfaltowym rzadkim (np. Abizolem R).

#### **5.2.3. Wykonanie izolacji**

Izolację powierzchni stykających się z gruntem należy wykonać jako dwuwarstwową z roztworu asfaltowego półgęstego (np. Abizolu P).

Wykonanie może być ręczne przy pomocy szczotki lub mechaniczne przy zastosowaniu natryskiwacza.

Nakładanie roztworu asfaltowego półgęstego może odbywać się po wyschnięciu warstwy gruntującej.

Nakładanie drugiej warstwy roztworu asfaltowego półgęstego może nastąpić po wyschnięciu pierwszej

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady dotyczące kontroli robót podano w ST-D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.2. Kontrola robót izolacyjnych**

Sprawdzeniu podlegają wszystkie fazy robót izolacyjnych i procesy technologiczne polegające na:

- sprawdzeniu podłoża i zezwoleniu na przystąpienie do gruntowania,
- sprawdzenie jakości gruntowania,
- sprawdzenie ilości zużytych materiałów w poszczególnych warstwach zgodnie z instrukcją producenta,
- kontrola ilości warstw.

### **6.3. Opis badań**

- a) Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne i pomiar wymiarów liniowych izolacji.
- b) Sprawdzenie materiałów należy dokonać poprzez sprawdzenie dowodów dostaw i opisów opakowań.
- c) Sprawdzenie jakości podłoża należy wykonać za pomocą łaty o długości 4 m przyłożonej w dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m<sup>2</sup> powierzchni sprawdzając z dokładnością do 1 mm zgodność z warunkami przygotowania podłoża wg punktu 5.4. niniejszej Specyfikacji Technicznej.
- d) Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzić na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy stwierdzając zgodność z punktu 5.3. niniejszej Specyfikacji Technicznej.

### **6.4. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót**

Sprawdzenie dokonuje się wzrokowo dla każdej z wykonanych warstw. Sprawdza się, czy cała powierzchnia betonu podlegająca zabezpieczeniu pokryta została roztworem, czy nie występują pęcherze lub brak przylegania nanoszonej warstwy.

Ponadto sprawdzić należy ilość zużytego materiału i liczbę nałożonych warstw zgodnie z punktem 6.1.

### **6.5. Ocena wyników badań**

Jeżeli wyniki badań przewidzianych w pkt. 6.3. są pozytywne, wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji Technicznej.

W razie stwierdzenia rozbieżności w warunkach zużycia materiałów dla danej warstwy lub niestaranego wykonania, należy dokonać natychmiastowych poprawek lub wykonać dodatkową warstwę.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Wymagania ogólne**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (jeden metr kwadratowy) powierzchni pokrytej izolacją.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Wymagania ogólne**

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją Techniczną podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu wg zasad podanych w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.

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

## **8.2. Zasady wykonywania odbioru robót izolacyjnych**

Odbiory należy wykonywać dla każdej operacji wykonywanej osobno, przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po jej całkowitym wykonaniu.

W protokole należy odnotować fakt dokonania poprawek lub warstw uzupełniających (dodatkowych).

Podstawą do odbioru robót są badania obejmujące:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie dostarczonych materiałów,
- sprawdzenie podłoża pod izolację,
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót,
- sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

Do odbioru robót wykonanych wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- świadectwa dostaw materiałów,
- protokół odbiorów częściowych,
- zapisy w dzienniku budowy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST-D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych środków do wykonania robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu,
- ułożenie poszczególnych warstw izolacji zgodnie ze Specyfikacją Techniczną i dokumentacją projektową,
- wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady, ubytki materiałowe i materiały pomocnicze.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-B-24620           Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.

## **M.15.02.01                    IZOLACJA USTROJU NOŚNEGO Z PAPY ZGRZEWAŁNEJ**

### **1.    WSTĘP**

#### **1.1.    Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji z papy zgrzewalnej dla robót wykonywanych przy przebudowie mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

#### **1.2.    Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

#### **1.3.    Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie izolacji z papy zgrzewalnej dla robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.4.    Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami podanymi w ST-D-M.00.00.00.

**Papa zgrzewalna** – materiał hydroizolacyjny rolowy, o osnowie powleczonej obustronnie bitumem, z przystosowaną do zgrzewania z podłożem warstwą dolną.

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

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

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

### **2.    MATERIAŁY**

#### **2.1.    Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dla materiałów podano w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

Materiały do wykonania izolacji powinny posiadać aktualną Aprobatek Techniczną wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów (IBDM)

#### **2.2.    Materiał gruntujący**

Do gruntowania podłoża należy stosować primer zalecany przez producenta papy.

#### **2.3.    Hydroizolacja**

Jako materiał izolacyjny należy stosować papę zgrzewalną, która nie wymaga stosowania warstwy ochronnej izolacji.



Zestawienie wymagań dla papy zgrzewalnej podano w tabeli:

Lp.	Właściwość	Metoda badania wg	Jednostka	Wymaganie
1.	Grubość materiału	IBDiM	mm	$\geq 5$
	Grubość warstwy bitumu pod osnową	IBDiM	mm	$\geq 3$
2.	Szerokość arkusza papy	PN-B-04615	cm	$100 \pm 5$
3.	Szerokość krawędzi arkusza przeznaczonej na styk poprzeczny	IBDiM	mm	$\geq 80$
4.	Masa jednostkowa	PN-B-04615	g/m <sup>2</sup>	$6300 \pm 500$
5.	Siły zrywające przy rozciąganiu:	PN-B-04615	N/mm	$\geq 12$
	– Wzdłuż			
	– w poprzek			
6.	Wydłużenie przy zerwaniu:	PN-B-04615	%	$\geq 50$
	– wzdłuż			
	– w poprzek			
7.	Wytrzymałość na rozdarcie:	DIN53363	N/mm	$\geq 30$
	– wzdłuż			
	– w poprzek			
8.	Wytrzymałość na rozciąganie styków nakładkowych (naprężenie ścinające)	IBDiM	MPa	0,15
9.	Prześlakliwość	PN-B-04615	MPa	$\geq 0,5$
10.	Nasiąkliwość	PN-B-04615 IBDiM	%	$\leq 0,5$ < 1
	– chwilowa			
	– długotrwała			
11.	Giętkość w niskich temperaturach	PN-B-04615	temp. [°C] / średn.wałka [mm]	0°C / Ø10 –20°C / Ø10
		IBDiM		
12.	Przyczepność do podłoża betonowego	IBDiM	N/mm	$\geq 0,5$
13.	Odporność na działanie wysokiej temperatury	PN-B-04615	°C/h	100°C / 2h
		IBDiM	°C/h	80°C / 24h
14.	Przyczepność nawierzchni – warstwy wiążącej do izolacji	Badania poligonowe	MPa	$\geq 0,5$
15.	Odporność na przebicie (badanie dynamiczne)	IBDiM	wg opisu badania	

Zastosowany materiał musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Wymagania ogólne

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót izolacyjnych

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprzętu zgodnego z instrukcją producenta oraz aprobatą IBDiM.

Sprzęt do wykonania izolacji z papy termozgrzewalnej podlega akceptacji Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 4.

## **4.2. Transport materiałów izolacyjnych**

Papę należy przewozić krytymi środkami transportowymi w pozycji stojącej na paletach.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Izolację należy układać zgodnie z dokumentacją projektową.

Roboty izolacyjne powinny być wykonywane zgodnie z instrukcją producenta papy, aprobatą techniczną, wymaganiami Specyfikacji Technicznej oraz poleceniami Inżyniera.

### **5.2. Warunki wykonania izolacji**

Roboty izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie. Temperatura powietrza w momencie układania izolacji nie powinna być niższa niż 5°C.

Niedopuszczalne jest prowadzenie robót przy silnym wietrze, podczas opadów deszczu, bezpośrednio po opadach oraz gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%.

Do robót można przystąpić po zakończeniu okresu pielęgnacji betonu wg specyfikacji ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny”. Wiek betonu powinien wynosić co najmniej 21 dni.

### **5.3. Podłoże pod izolację**

Podłoże powinno posiadać założone w projekcie spadki, być równe, czyste i suche.

Wytrzymałość podłoża betonowego na odrywanie powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa (wyznaczona metodą pull-off przy średnicy krążka Ø50).

Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 10 mm.

Powierzchnia betonu nie może mieć raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm. Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione i wygładzone, a wystające części skute i wyszlifowane. Większe zagłębienia należy wypełnić zaprawą naprawczą.

Powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona z części pylistych, mlecza cementowego i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy. Oczyszczenie powierzchni należy wykonać przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem lub piaskowanie.

Wilgotność betonu (2 cm poniżej powierzchni) nie może przekraczać 4%.

### **5.4. Wykonanie robót**

#### **5.4.1. Gruntowanie podłoża**

Gruntowanie podłoża powinno się wykonać przy użyciu primeru zalecanego przez producenta papy. Materiał gruntujący należy nanosić zgodnie z technologią wykonania podaną przez producenta i zaaprobowaną przez IBDiM.

Jednorazowo można zagruntować tylko taką powierzchnię, która zostanie zaizolowana tego samego dnia.

Powierzchnię zagruntowaną, nie zaizolowaną w ciągu tego samego dnia, należy ponownie zagruntować. Przed ułożeniem warstwy izolacyjnej nie wolno chodzić po zagruntowanych powierzchniach.

#### **5.4.2. Układanie izolacji**

Układanie izolacji powinno się odbywać zgodnie z instrukcją producenta i aprobatą techniczną.

Układanie izolacji rozpoczyna się od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę. Zakład podłużny między dwoma sąsiednimi arkuszami izolacji nie powinien być węższy niż 80 mm, natomiast zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić 150 mm.

W miejscach szczególnie narażonych na uszkodzenie:

- pod krawężnikami,
- przy wpustach i sączkach,
- przy urządzeniach dylatacyjnych,
- zakończeniach izolacji przy belkach podpórnych
- na krawędziach izolowanej powierzchni,

należy wzmocnić izolację przez ułożenie dodatkowej warstwy.

#### **5.4.3. Podgrzewanie izolacji**

Warunkiem skutecznego zgrzewania izolacji z podłożem jest wypływający bitum, który gwarantuje szczelne połączenie. Wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza na odległość ca 10 ÷ 20 mm oraz na całej długości podgrzewanej rolki. Po nałożeniu izolacji należy w jak naj szybszym terminie położyć zaprojektowaną nawierzchnię asfaltową, aby ograniczyć czas wystawienia izolacji na działanie czynników atmosferycznych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady dotyczące kontroli robót podano w ST-D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.2. Kontrola robót izolacyjnych**

Sprawdzeniu jakości robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia. Ze względu na techniczne znaczenie izolacji oraz zanikający charakter robót konieczny jest stały i bezpośredni nadzór nad robotami ze strony Wykonawcy i Inżyniera.

W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli ze szczególnym uwzględnieniem:

- sprawdzenia materiałów na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z powołanymi normami i niniejszą Specyfikacją; materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość powinny być poddawane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany w Dzienniku Budowy,
- sprawdzenia równości powierzchni podkładu,
- sprawdzenia poprawności układania warstw; każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub do uprzednio ułożonej warstwy.

### **6.3. Opis badań**

#### **6.3.1. Sprawdzenie materiałów**

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzać na podstawie ich zaświadczeń jakości, zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej, normą PN-90/B-04615 „Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań” oraz opracowaniem IBDiM „Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów”.

Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość powinny być poddane badaniom przed ich zastosowaniem, a wyniki badań odnotowane w Dzienniku Budowy.

#### **6.3.2. Sprawdzenie podłoża pod izolację**

- Sprawdzenie powierzchni podkładu należy przeprowadzać za pomocą łaty o długości 4,0 m, przyłożonej w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m<sup>2</sup> powierzchni podkładu. Sprawdza się zgodność z wymaganiami przez pomiar odchylenia podłoża od łaty z dokładnością do 1 mm.
- Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego Ø50 mm wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni i min 5 oznaczeń wg PN-92/B-01814.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 5.2 niniejszej Specyfikacji.

#### **6.3.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót**

- Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzać na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy na zgodność z wymaganiami pkt. 5.1 niniejszej Specyfikacji.
- Sprawdzenie przylegania izolacji do podkładu należy przeprowadzać wzrokowo i za pomocą młotka drewnianego przez lekkie opukiwanie warstwy izolacji w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 10 - 20 m<sup>2</sup> powierzchni izolacji. Charakterystyczny głuchy dźwięk świadczy o nieprzyleganiu i niezwiązaniu izolacji z podkładem.

- Sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok bitumicznych należy przeprowadzać wzrokowo w czasie ich wykonywania, kontrolując stosowanie właściwych materiałów i liczbę ich warstw. Należy zwrócić uwagę na wymagane zużycie środka gruntującego  $m^2$  powierzchni betonu.
- Sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok z materiałów rolowych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując stosowanie właściwych materiałów, wielkość zakładów oraz dokładność przyklejenia do podłoża zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej specyfikacji technicznej.
- Sprawdzenie zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych, urządzeń odwadniających i zabezpieczenia elementów konstrukcyjnych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując zachowanie wymagań podanych w dokumentacji projektowej i specyfikacjach technicznych.

#### **6.4. Ocena wyników badań**

- Jeżeli badania przewidziane w 6.2. dadzą wynik dodatni – wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.
- W przypadku gdy choćby jedno z badań dało wynik ujemny, należy odbierane roboty izolacyjne uznać za niezgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.
- W razie uznania robót izolacyjnych za niezgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji, komisja przeprowadzająca badania powinna ustalić, czy należy całkowicie lub częściowo uznać roboty za niezgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji i nakazać ponowne ich wykonanie albo nakazać wykonanie poprawek, które doprowadzą do zgodności robót z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest  $1 m^2$  (metr kwadratowy) izolowanej powierzchni.

### **7.2. Zasady obmiaru robót**

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

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Wymagania ogólne**

Roboty objęte niniejszą specyfikacją techniczną podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu wg zasad podanych w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

### **8.2. Zasady wykonywania odbioru robót izolacyjnych**

Odbiory należy przeprowadzać dla każdej warstwy pokrycia osobno – przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po wykonaniu powłoki izolacyjnej.

W protokole odbioru należy odnotować fakt dokonywania poprawek określając ich rodzaj i miejsce.

Podstawą do odbioru robót izolacyjnych są badania obejmujące:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie podłoża pod izolację,
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót,
- sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

Do odbioru robót Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- protokoły badań kontrolnych lub zaświadczenie jakości materiałów,
- protokoły odbiorów częściowych,
- zapisy w Dzienniku Budowy.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST-D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych środków do wykonania robót,
- zabezpieczenie terenu robót przed zanieczyszczeniem środowiska,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wypełnienie ubytków betonu pozostałych po robotach rozbiórkowych zaprawą naprawczą (reprofilacja),
- przygotowanie, oczyszczenie i zagruntowanie podłoża betonowego,
- ułożenie izolacji wraz z niezbędnymi zakładami zgodnie z niniejszą specyfikacją i dokumentacją projektową,
- wykonanie niezbędnych rusztowań, pomostów roboczych, namiotów itp. wraz z ich rozbiórką,
- wykonanie niezbędnych prób, pomiarów, badań i sprawdzeń,
- oczyszczenie terenu robót,
- usunięcie odpadów wraz z kosztami ich transportu, składowania i utylizacji.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-B-04615	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań
PN-B-01814	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów, IBDiM, Warszawa.

## **M.15.03.02                    NAWIERZCHNIA MOSTOWA Z BETONU ASFALTOWEGO**

### **1.    WSTĘP**

#### **1.1.    Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni mostowej z betonu asfaltowego dla przebudowy mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

#### **1.2.    Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

#### **1.3.    Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni na obiekcie mostowym.

Roboty te obejmują:

- wykonanie warstwy wiążącej nawierzchni z betonu asfaltowego,
- wykonanie warstwy ścieralnej nawierzchni z betonu asfaltowego,
- wykonanie przeciwspadków do osi odwodnienia z asfaltu twardolanego,
- uszczelnienie styku warstwy ścieralnej nawierzchni z krawężnikiem.

Grubości warstw nawierzchni i uziarnienie mieszanki powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Niniejszą Specyfikację Techniczną należy stosować łącznie ze specyfikacją ST-D.05.03.05 „Nawierzchnia z betonu asfaltowego”.

Należy stosować technologię i warunki wykonania nawierzchni odpowiednie dla klasy ruchu KR3.

#### **1.4.    Określenia podstawowe**

Bitumiczna taśma uszczelniająca – **samoprzylepna taśma bitumiczna, z asfaltu modyfikowanego polimerem z wypełniaczami i dodatkami, topliwa pod wpływem temperatury układanej warstwy ścieralnej.**

**Asfalt twardolany** – mieszanka mineralno-asfaltowa o dużej zawartości wypełniacza, wytworzona w otaczarce, nie wymagająca zagęszczenia w czasie wbudowywania.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z odpowiednimi normami, określeniami podanymi w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz ST-D.05.03.05 „Nawierzchnia z betonu asfaltowego”.

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

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

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

### **2.    MATERIAŁY**

#### **2.1.    Wymagania ogólne**

Wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-D.05.03.05 „Nawierzchnia z betonu asfaltowego” punkt 2.

#### **2.2.    Materiały do wykonania nawierzchni**

Do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego na obiekcie mostowym należy stosować materiały wg wymagań ST-D.05.03.05, określonych dla klasy ruchu KR3.

### 2.3. Asfalt twardolany

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstw nawierzchni z asfaltu twardolanego

Lp.	Rodzaj materiału, nr normy	Wymagania wobec materiałów dla kategorii ruchu od KR3 do KR6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112, PN-B-11115 – ze skał magmowych i przeobrażonych	kl. I, gat.1
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112	—
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111	—
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84	kl. I; gat.1
5	Piasek wg PN-B-11113	—
6	Wypełniacz mineralny wg PN-S-96504	podstawowy
7	Polimeroasfalt drogowy wg TWT-PAD-2003	DE30 B, DE30 C

### 2.4. Taśmy bitumiczne

Do uszczelnienia styku warstwy ścieralnej z krawężnikiem należy stosować samoprzylepne taśmy bitumiczne topliwe pod wpływem temperatury układanej warstwy ścieralnej.

Taśma powinna posiadać aprobatę techniczną IBDiM lub atest producenta. Wymagania dla taśmy bitumicznej podano w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania techniczno-użytkowe dla uszczelniającej taśmy bitumicznej

Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badania
Penetracja stożkiem w 25°C	0.1 mm	od 40 do 70	PN-EN 13880-2:2004
Temperatura pięknięcia wg PiK	°C	≥ 90	PN-EN 1427:2001
Mrozoodporność (upadek kuli z 2.50m w temperaturze -20°C)	–	min. 3 kule całe	PB/TN-2/3
Wydłużenie taśmy w szczelinie w temperaturze -20°C	Mm	≥ 4.0	PB/TN-2/4
Rodzaj zerwania taśmy w szczelinie w temperaturze -20°C	–	Brak zerwania przy wydłużeniu 4.0 mm	PB/TN-2/5

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do robót nawierzchniowych

Wg ST-D.05.03.05 „Nawierzchnia z betonu asfaltowego” punkt 3.

### 3.3. Sprzęt do wykonywania nawierzchni z asfaltu twardolanego

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z asfaltu twardolanego, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- otaczarek wyposażonych dodatkowo w suszarkę do podgrzewania wypełniacza,
- kotłów transportowych,
- układarek do asfaltu lanego,

- rozsypywarek kruszywa,
- sprzętu do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (tacek, żelazek, gładzików, łopat, szczotek itp.).

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne**

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

### **4.2. Transport materiałów i mieszanki mineralno-asfaltowej**

Wg ST-D.05.03.05 „Nawierzchnia z betonu asfaltowego” punkt 4.

### **4.3. Asfalt twardolany**

Do transportu asfaltu twardolanego należy stosować:

- kotły transportowe z możliwością podgrzewania i mieszania mieszanki mineralno-asfaltowej,
- kotły transportowe montowane na samochodach samowładowczych,
- samochody termosy z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

### **4.4. Transport taśmy bitumicznej**

Taśmy bitumiczne należy transportować i przechowywać w firmowych opakowaniach producenta.

Transport opakowań z taśmą może się odbywać dowolnym środkiem transportu. Opakowania należy zabezpieczyć przed przesuwaniami i uszkodzeniem.

W okresie letnim taśmy należy przechowywać w chłodnych miejscach, a w okresie zimowym chronić przed temperaturą poniżej – 25°C. Dodatkowo opakowania z taśmą należy chronić przed nasłonecznieniem, działaniem ciepła

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### **5.2. Wykonanie warstw nawierzchni z betonu asfaltowego**

Wg ST-D.05.03.05 „Nawierzchnia z betonu asfaltowego” punkt 5.

Należy stosować wymagania dotyczące przygotowania i układania mieszanki betonu asfaltowego określone dla kategorii ruchu KR3.

### **5.3. Wykonanie warstwy asfaltu twardolanego**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi projekt organizacji robót uwzględniający warunki wytwarzania i wbudowania mieszanki.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji:

- projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej,
- receptę laboratoryjną mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbek materiału.

#### **5.3.1. Warunki przystąpienia do robót**

Asfalt twardolany nie powinien być układany w temperaturze otoczenia niższej niż + 5° C w czasie prowadzenia robót. Minimalna temperatura powietrza w ciągu 24 h przed rozpoczęciem robót nie powinna być niższa niż 0°C.

Nie dopuszcza się układania asfaltu lanego podczas opadów atmosferycznych oraz na powierzchniach oblodzonych.

#### **5.3.2. Wykonanie warstwy z asfaltu twardolanego**

Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów, z jednostajną prędkością. Temperatura wytwarzania mieszanki asfaltu twardolanego oraz temperatura wbudowania asfaltu twardolanego powinny być



zgodne z temperaturami podanymi przez producenta poliheroasfaltu. Do wykonywania złączy należy stosować, za zgodą Inżyniera, samoprzylepne taśmy asfaltowo-kauczukowe, które przylepia się do obciętej krawędzi. Taśmy te muszą posiadać aktualną aprobatę techniczną.

#### 5.4. Wykonanie uszczelnienia taśmą bitumiczną

Taśmę należy wbudować w miejscach styków warstwy ścieralnej nawierzchni krawężnikami, wpustami mostowymi oraz warstwą spadkową z asfaltu twardolanego.

Taśmę można stosować w okresie bez opadów i w temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Powierzchnia uszczelnienia powinna być płaska, sucha, odpylona i odłuszczona.

Wbudowanie taśmy polega na jej rozwinięciu z kręgu wzdłuż uszczelnianej krawędzi i odcięciu odpowiedniej długości odcinka. Następnie należy ją przykleić do krawężnika i docisnąć przez papier przekładkowy, który po przyklejeniu taśmy należy zerwać.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady kontroli robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.2. Kontrola wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Wg ST-D.05.03.05 „Nawierzchnia z betonu asfaltowego” punkt 6.

### 6.3. Kontrola wykonania warstwy asfaltu twardolanego

#### 6.3.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszywa przeznaczonych do produkcji asfaltu twardolanego i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi, w celu akceptacji.

#### 6.3.2. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni z asfaltu twardolanego podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wykonywania nawierzchni z asfaltu twardolanego

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

#### 6.3.3. Spadki poprzeczne warstwy

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

#### **6.3.4. Rzędne wysokościowe**

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

#### **6.3.5. Grubość warstwy**

Grubość warstwy nie powinna być mniejsza od projektowanej. Tolerancja wykonania wynosi + 10%.

#### **6.3.6. Złącza podłużne i poprzeczne**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych polega na oględzinach zewnętrznych. Złącza powinny być dobrze związane i zatarte.

#### **6.3.7. Wygląd warstwy**

Wygląd warstwy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Jednostką obmiaru jest  $1 \text{ m}^2$  (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni o projektowanej grubości.

#### **7.2. Zasady obmiaru robót**

Wg ST-D.05.03.05 „Nawierzchnia z betonu asfaltowego” punkt 7.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Wg ST-D.05.03.05 „Nawierzchnia z betonu asfaltowego” punkt 8.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady dotyczące podstaw płatności podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

#### **9.2. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa dla warstw nawierzchni z betonu asfaltowego obejmuje wykonanie robót wg ST-D.05.03.05 „Nawierzchnia z betonu asfaltowego” punkt 9:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- skropienie międzywarstwowe,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych ST-D.05.03.05 „Nawierzchnia z betonu asfaltowego”.

Cena jednostkowa dla warstw asfaltu twardo lanego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oczyszczenie podłoża,
- ew. oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki asfaltu twardolanego i jego transport na miejsce wbudowania,
- rozłożenie asfaltu twardolanego,
- uszczelnienie krawędzi topliwą taśmą asfaltową,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- oczyszczenie terenu robót.

Cena jednostkowa dla uszczelnienia styku warstwy ścieralnej z krawężnikiem obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie uszczelnienia taśmą bitumiczną.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg ST-D.05.03.05 „Nawierzchnia z betonu asfaltowego” punkt 10.

## **M.15.03.07                    NAWIERZCHNIA CHODNIKÓW NA BAZIE ŻYWIC SYNTETYCZNYCH**

### **1.     WSTĘP**

#### **1.1.    Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni chodników na bazie żywic syntetycznych dla robót wykonywanych przy przebudowie mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

#### **1.2.    Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

#### **1.3.    Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

Roboty te obejmują:

- wykonanie na chodnikach na obiekcie mostowym antypoślizgowej nawierzchni na bazie żywic syntetycznych o grubości 4 mm.

#### **1.4.    Określenia podstawowe**

**Nawierzchnia na bazie żywic syntetycznych** – powłoka odporna na ścieranie wykonana z dwuskładnikowego materiału hybrydowego w postaci mieszaniny żywicy epoksydowej i poliuretanowej stosowana na obiektach mostowych.

**Powierzchnia referencyjna** – wybrany przez strony fragment powierzchni na istniejącym obiekcie, zabezpieczony przez Wykonawcę w obecności przedstawiciela Producenta materiałów. Wykonana przez Wykonawcę w obecności przedstawiciela Producenta powierzchnia referencyjna jest miejscem, o które opiera się gwarancja na dobrany system podana przez Wykonawcę w uzgodnieniu z przedstawicielem Producenta na określone zabezpieczenie wykonane na obiekcie.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami podanymi w ST-D-M.00.00.00.

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

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

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

## **2.     MATERIAŁY**

### **2.1.    Wymagania ogólne**

Dobór materiału nawierzchniowego należy do Wykonawcy i podlega uzgodnieniu z Inżynierem.

Wbudować wolno tylko taki materiał, który posiada atest producenta i Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM. Zestaw materiałów do wykonania izolacji i nawierzchni betonowych chodników mostowych obejmuje:

- materiał gruntujący,
- materiał nawierzchniowy.

### **2.2.    Materiał gruntujący**

Należy stosować materiał gruntujący na bazie epoksydów o następujących minimalnych parametrach:

- gęstość ok. 1,1 kg/dm<sup>3</sup>,
- przyczepność do betonu nie mniejsza niż 2 MPa,

- czas przydatności do użycia po wymieszaniu w temp. + 20°C minimum 1 godzina,
- twardość wg Shore D po 7 dniach, przy temperaturze +23°C – 83.

### 2.3. Materiał nawierzchniowy

Chemoutwardzalny materiał nawierzchniowy na bazie dwuskładnikowego materiału hybrydowego w postaci mieszaniny żywicy epoksydowej i poliuretanowej. Materiał ten po utwardzeniu winien posiadać następujące cechy:

- gęstość około 1,2 kg/l,
- gęstość z piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,4 – 0,7mm około 1,6 kg/l,
- zawartość składników stałych nie mniej niż 97%,
- wydłużenie względne przy zerwaniu wynoszące minimum 30 %,
- naprężenie rozciągające powodujące pęknięcie ponad 6 MPa,
- twardość według Shore – A>90,
- odporność na działanie wody i środków odładowych,
- odporność nawierzchni na promieniowanie UV,
- właściwości elastyczne w temperaturze od –20 do +60 °C,
- czas przydatności do użycia po wymieszaniu w temp. + 20°C minimum 1 godzina.

## 3. SPRZĘT

Stosowany sprzęt powinien odpowiadać warunkom określonym w instrukcji wykonania nawierzchni opracowanej przez producenta. Sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

Transport materiałów chemicznych w szczelnych opakowaniach zabezpieczonych przed uszkodzeniem. Transport piasku wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny”.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże betonowe musi być wystarczająco wytrzymałe (klasa betonu podłoża B25 lub wyższa). Powierzchnia winna być sucha, przyczepna i pozbawiona elementów nie związanych z podłożem. Warstwy o niewystarczającej nośności lub zanieczyszczone olejami należy usunąć mechanicznie, np. za pomocą oczyszczania strumieniowo – ściernego. Przed układaniem nawierzchni podłoże należy zagruntować środkami przewidzianymi dla przedmiotowego typu nawierzchni.

### 5.2. Przygotowanie materiału nawierzchniowego do układania

Materiał nawierzchniowy należy przygotować i wymieszać według instrukcji producenta materiału.

### 5.3. Metody układania

Materiał nanosić w jednej warstwie przez szpachlowanie lub rozprowadzić równomiernie przy pomocy listwy gumowej na prowadnicach stanowiących zarazem podkładki dystansowe dla zachowania odpowiedniej grubości warstwy.

Materiał można układać, gdy temperatura powietrza i podłoża mieści się w granicach od +10 do +30° C. Po ułożeniu świeżą warstwę materiału nawierzchniowego należy odpowietrzyć wałkiem okolcowanym a następnie obficie posypać piaskiem kwarcowym o uziarnieniu od 0,3 do 0,7 mm. Nawierzchnię należy zdylatować w strefie rozciąganej, a dylatacje wypełnić jednoskładnikowym kitem systemowym (kit poliuretanowy o wysokiej odporności mechanicznej i chemicznej możliwością przenoszenia ruchów do 25% szerokości szczeliny, materiał utwardza się w zetknięciu z wilgocią bez powstawania pęcherzy, odkształcalność powtórna materiału 80%, zmiana objętości 8%, wytrzymałość na oddzieranie 8 N/mm), jak również należy uszczelnić wszystkie styki nawierzchni z materiałami o innych parametrach technicznych niż nawierzchnia (np. krawężnik).

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

- [1] Podczas prac należy stosować się do przepisów i wskazówek podawanych przez producenta.
- [2] Nie wolno zbliżać się z otwartym ogniem ani spawać.
- [3] Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć teren robót przed zanieczyszczeniem odpadami.
- [4] Materiały powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i nie wyższych niż +25°C.
- [5] Wszelkie odpady Wykonawca zobowiązany jest usunąć z terenu budowy i poddać utylizacji.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Wymagania ogólne**

Zastosowany materiał powinien posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest wytwórcy. Przed zastosowaniem należy sprawdzić zgodność dostarczonego materiału z dokumentacją projektową i zdolność do użycia z uwagi na okres składowania.

#### **6.2. Badaniu w trakcie wykonywania robót**

- Jakość podłoża.
- Temperatura powietrza i podłoża,
- Zgodność używanych materiałów z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.

Należy wykonać powierzchnię referencyjną.

#### **6.3. Badania po wykonaniu nawierzchni**

- Grubość nawierzchni;  
odstępstwo od grubości przyjętej w dokumentacji projektowej może wynosić – 0,5 mm i + 1 mm.
- Twardość według Shore A>90.
- Równość mierzona łata długości 2,00 m – dopuszczalne nierówności wynoszą ± 1 mm.

### **7. OBMIAR**

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

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni, na którą naniesiono nawierzchnię.

#### **7.2. Zasady obmiaru robót**

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

Ilość jednostek obmiarowych przyjmuje się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty objęte niniejszą specyfikacją techniczną podlegają odbiorowi końcowemu wg zasad podanych w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Na podstawie wyników badań i kontroli przeprowadzonych według punktu 6, należy sporządzić protokół odbioru końcowego robót.

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

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych środków do wykonania robót,

- zabezpieczenie terenu robót przed zanieczyszczeniem środowiska,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie nawierzchni i jej pielęgnację,
- oczyszczenie terenu robót,
- usunięcie odpadów wraz z kosztami ich transportu, składowania i/lub utylizacji.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-B-01814            Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe.  
Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

## **M.16.00.00      ODWODNIENIE**

### **M.16.01.01      WPUSTY ŚCIEKOWE ŻELIWNE**

#### **1.      WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru osadzenia w konstrukcji noszącej wpusty ściekowych żeliwnych dla przebudowy mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

##### **1.2.    Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

##### **1.3.    Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### **1.4.    Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST-D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

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

#### **2.      MATERIAŁY**

##### **2.1.    Wymagania ogólne**

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

##### **2.2.    Wpust ściekowy**

Należy stosować typowe wpusty odwadniające typu powierzchniowego, odprowadzające wodę z nawierzchni i izolacji, o średnicy wewnętrznej rury wpustowej  $\varnothing 150$  mm.

Konstrukcja wpustu składa się z opisanych poniżej sześciu elementów wykonanych z żeliwa szarego ZL 150 wg *PN-86/H-83101* oraz ze stali St3S wg *PN-89/H-84023/06*:

**element 1** – kratka ściekowa o przekroju przepływu nie mniejszym niż  $500 \text{ cm}^2$  i grubości 40 mm, otwory o szerokości 20 mm usytuowane prostopadle do ścieku, wykonana z żeliwa szarego.

**element 2** – korpus wpustu, w górnej części posiada obramowanie stabilizujące położenie kratki ściekowej, w którym przewidziano otwory dla odprowadzenia wody, przenikającej przez powstałe ewentualnie szczeliny między górną częścią wpustu a nawierzchnią.

W dolnej części korpusu wykonanego z żeliwa szarego znajdują się otwory umożliwiające odpływ wody z izolacji:

**element 3** – element dociskający izolację i stabilizujący położenie wpustu, wykonany z żeliwa szarego.

**element 4b** – podstawa wpustu, wykonana z żeliwa szarego.

**element 5a** – rura zewnętrzna wpustu ze stali St3S.

##### **2.3.    Rury spustowe**

**Element 6** – żeliwna rura kanalizacyjna  $\varnothing 158 \times 4$  wg *PN-75/H-74002*. Długość rur spustowych należy dobierać tak aby odcinek rury wystający z konstrukcji wynosił minimum 100 mm.



## **2.4. Materiały uszczelniające**

Uszczelnienia z materiałów trwale plastycznych zdolnych do przenoszenia dużych odkształceń, dobrane przez Wykonawcę i uzgodnione z Inżynierem.

Materiały te powinny posiadać Aprobatację Techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest wytwórcy.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-D-M.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

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

Roboty związane z osadzeniem w konstrukcji wpustu ściekowego powinny być wykonane ręcznie.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-D-M.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

### **4.2. Sprzęt transportowy**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesuwaniami lub uszkodzeniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Wykonawca sporządzi i przedstawi do akceptacji Inżyniera projekt technologii i organizacji robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty.

### **5.2. Osadzenie wpustów**

Wpusty należy osadzać na rzędnej obniżonej o 5mm w stosunku do rzędnej warstwy ścieralnej. Izolację należy wywinąć na kołnierz elementu wpustu

### **5.3. Wymagania szczegółowe**

Celem zabezpieczenia otworu na wpust w trakcie układania warstwy wiążącej nawierzchni należy wykonać skrzynkę drewnianą o wymiarach zewnętrznych umożliwiających wstawienie elementów wpustu i wypełnienie przestrzeni między wpustem a nawierzchnią. Skrzynka powinna być sztywna, aby w czasie wałowania warstw nawierzchni nie ulegała odkształceniu. Pod skrzynkę należy podłożyć folię lub inny materiał, aby w czasie ustawiania i wyjmowania, krawędziami skrzynki nie uszkodzić izolacji. Skrzynka powinna być przykryta pokrywą, aby w okresie robót nie dostał się do rury wpustowej asfalt.

Wysokość skrzynki powinna być dopasowana do układanej warstwy wiążącej.

Po ułożeniu warstwy wiążącej należy wykonać następujące operacje:

- usunięcie skrzynki drewnianej,
- wstawienie pozostałych elementów wpustu i uzupełnienie wolnych przestrzeni w obrębie wpustu,
- sprawdzenie drożności rury spustowej i usunięcie zanieczyszczeń,
- wstawienie elementu 3,
- wyrównanie powierzchni izolacji do poziomu górnej powierzchni kołnierza elementu 3,
- ustawienie elementu 2 i zamknięcie wpustu kratką ściekową,
- zasłonięcie kratki ściekowej folią lub deską,

- ustawienie listewek wokół górnego obramowania wpustu w celu ukształtowania szczeliny dla uszczelnienia styku asfaltową masą zalewową, lub zastosowanie taśmy uszczelniającej przyklejanej na obwodzie wpustu przed wykonaniem warstwy ścieralnej,
- uzupełnienie wolnej przestrzeni w obrębie wpustu asfaltem lanym,
- usunięcie listewek wokół górnego obramowania wpustu i wypełnienie szczeliny asfaltową masą zalewową; nie dotyczy to przypadku gdy stosuje się taśmy uszczelniającej przyklejanej na obwodzie wpustu.

Należy zapewnić możliwość łatwego spływu wody do wpustu tak z izolacji jak i nawierzchni obiektu mostowego. Całość systemu odwodnieniowego należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.2. Kontrola osadzenia wpustów**

Przy kontroli robót należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie usytuowania w pionie i planie,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie kompletności wpustu,
- sprawdzenie sprawności działania wpustu.

### **6.3. Opis badań**

Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Wyniki badań muszą być zapisane w dzienniku budowy i zaakceptowane przez Inżyniera.

Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z dokumentacją oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru.

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić bezpośrednio stwierdzając zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w punkcie 2 niniejszej specyfikacji.

Sprawdzenie wpustów polega na porównaniu ich konstrukcji z Katalogiem „*Żeliwny wpust mostowy typowy*”, niwelacyjnemu i sytuacyjnemu sprawdzeniu położenia poszczególnych wpustów. Badania należy wykonać za pomocą niwelatora, taśmy stalowej, oględzin zewnętrznych oraz próby wodnej.

Jeżeli wyżej wymienione badania dadzą wynik dodatni, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno z badań da wynik ujemny całość robót odbieranych lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami i nie mogą być przyjęte. W tym celu należy poprawić wykonane niezgodnie z niniejszymi wymaganiami roboty w celu doprowadzenia do zgodności ze Specyfikacją, a po poprawieniu przedstawić do ponownego badania.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Wymagania ogólne**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 szt. (jedna sztuka) wbudowanego i odebranego wpustu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Wymagania ogólne**

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

## **8.2. Odbiór wpustów ściekowych**

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi końcowemu wg zasad podanych w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych środków do wykonania robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- montaż wpustu wraz z uszczelnieniem masą zalewową,
- zabezpieczenie wpustu na czas betonowania i układania nawierzchni.
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
PN-82/H-74002	Żeliwne rury kanalizacyjne.
PN-92/H-83101	Żeliwo szare. Gatunki.
PN-88/H-84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
PN-89/H-92125	Stal. Blachy, taśmy ocynkowane.

## **M.16.01.03            SĄCZKI ODWADNIAJĄCE IZOLACJĘ**

### **1.    WSTĘP**

#### **1.1.    Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sączków odwadniających izolację dla robót wykonywanych przy przebudowie mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

#### **1.2.    Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

#### **1.3.    Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wszystkich czynności związanych z osadzeniem sączków odwadniających izolację wykonywanych przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

Roboty te obejmują:

- osadzenie sączków wraz z ukształtowaniem powierzchni płyty górnej pod lejek wypływowy,
- uszczelnienie otworów.

#### **1.4.    Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami podanymi w ST-D-M.00.00.00.

**Sączek do odwodnienia izolacji** – urządzenie służące do odprowadzenia wody z izolacji obiektu mostowego, składające się z lejka i sitka pasowanych na zaciskowe gniazdo.

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

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

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

## **2.    MATERIAŁY**

### **2.1.    Sączki**

Sączki powinny być wykonane z tworzyw sztucznych, być odporne na zakres temperatury od -35°C do 230°C oraz posiadać Aprobatację Techniczną wydaną przez IBDiM oraz Attest wytwórcy.

Sączki odwadniające izolację powinny mieć średnicę wlotu nie mniejszą niż 200mm. Wlot musi być wyposażony w sito o otworach  $\varnothing 6$ mm. Rura spustowa sączka powinna mieć średnicę wewnętrzną nie mniejszą niż 20mm. Wysokość sączka bez rury spustowej (lejka) powinna wynosić 40mm. Dopuszcza się przedłużanie rury spustowej sączka rurą z PCV.

### **2.2.    Geowłóknina**

Wg ST-M.16.01.04 „Drenaże z geowłókniny”.

## **3.    SPRZĘT**

Osadzenie sączków należy wykonać ręcznie.

## **4.    TRANSPORT**

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Rurki sączków można montować przed betonowaniem konstrukcji mocując je do zbrojenia bądź umieszczając je w wywierconych otworach w konstrukcji w miejscach określonych w dokumentacji projektowej. Lejki sączków powinny być przyklejane do konstrukcji przy użyciu klejów na bazie żywicy epoksydowej.

Sączki odwadniające powinny być zagłębione co najmniej 3mm poniżej górnej powierzchni płyty, przy czym należy zapewnić łagodne przejście z poziomu płyty na poziom krawędzi lejka spustowego.

W obrębie sączków należy wykonać dodatkową warstwę izolacji wyprowadzoną na kołnierz sączka, aby woda z izolacji wpływała do sączków.

Przed wykonaniem warstw nawierzchniowych sączki należy połączyć drenem z geowłókniny (wg ST-M.16.01.04). Sitko sączka powinny posiadać odpowiednie wycięcia do przepuszczenia przez nie końcówek drenów. Kołnierz sączka należy wypełnić grysem bazaltowym 4/6 otoczonym kompozycją epoksydową. Gryś nakryć kawałkiem geowłókniny.

Rurka odpływowa sączka powinna być zakończona kapinosem z tworzywa sztucznego lub wyprowadzona 50 mm poniżej dolnej powierzchni płyty pomostu.

Osadzenie sączków nie może powodować zamakania konstrukcji obiektu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Kontrola jakości materiałów

Wszystkie elementy sączków należy poddać oględzinom sprawdzając ich kompletność i brak uszkodzeń mechanicznych.

### 6.2. Kontrola wykonania robót

Kontroli podlegają:

- lokalizacja sączków,
- sposób instalacji sączków,
- działanie sączka i jego efektywność,
- zdolność transportu wody przez geodrenaż do sączków i na zewnątrz konstrukcji.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 szt. (sztuka) wbudowanego i odebranego sączka.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją Techniczną podlegają odbiorom robót zanikających i ulegających zakryciu wg wymagań ST-D-M.00.00.00.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich elementów sączków (wraz z rurkami odpływowymi),
- wiercenie otworów w konstrukcji przęsła,
- zamontowanie sączków i rurek odwadniających,
- wypełnienie zagłębienia sączka kruszywem,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i badań,
- ew. wykonanie niezbędnych pomostów roboczych wraz z ich rozbiórką,
- oczyszczenie terenu robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-74/C-89200	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
PN-93/C-89218	Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów.
PN-80/C-89205	Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.



## **M.16.01.04 DRENAŻE Z GEOWŁÓKNINY**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru drenaży z geowłókniny dla robót wykonywanych przy przebudowie mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wszystkich czynności związanych z wykonaniem drenaży z geowłókniny wykonywanych przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami podanymi w ST-D-M.00.00.00.

**Dren z geowłókniny** – dren składa się z paska geowłókniny zabezpieczonego warstwą jednofrakcyjnego gysu otoczonego na zimno masą na bazie żywicy epoksydowej. Dren wykonany na powierzchni hydroizolacji powinien przecinać te obszary, w których może gromadzić się woda. Przynajmniej z jednej strony drenu pasek geowłókniny należy wpuścić do rury sączka tak, aby jego koniec znajdował się co najmniej 15 cm poniżej najniższego punktu hydroizolacji na trasie drenu. Geowłóknina dzięki właściwościom kapilarnym łatwo nasiąka wodą i z chwilą całkowitego nasycenia paska następuje samoczynnie ściekanie wody do rury spustowej. Dren umożliwia usunięcie wody również z miejsc gdzie tworzą się jej zastoiska. Warstwa ochronna gysu zabezpiecza pasek geowłókniny przed nasyceniem go gorącą masą bitumiczną w czasie układania nawierzchni na obiekcie, a ponadto stanowi przepuszczalny, porowaty przewód, którym odprowadzany jest nadmiar przeciekającej wody.

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

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

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

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Wymagania ogólne**

Geowłóknina powinna posiadać Aprobata Techniczną do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

#### **2.2. Wymagania szczegółowe**

Zestaw materiałów do wykonania drenażu zawiera:

- dwuskładnikową kompozycję epoksydową do wykonania masy służącej do otoczenia gysu,
- kit asfaltowo-kauczukowy do przyklejenia paska geowłókniny do powierzchni izolacji,
- kit do uszczelnienia przestrzeni pomiędzy rurą sączka i ścianką otworu w betonowej płycie pomostu,
- piasek, cement i woda wg Specyfikacji M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny”.

Do wykonania paska odsączającego drenu należy stosować geowłókninę przesywaną.

Do wykonania warstwy ochronnej drenu należy stosować grys bazaltowy jednofrakcyjny o uziarnieniu 4-6mm.

Do formowania warstwy ochronnej drenu należy stosować listwy drewniane:

- grubości 10mm (może być użyta sklejka),



- grubości 15mm jednostronnie sfazowana pod kątem 80°.

Listwy powinny być proste i nie wykazywać zwichrowania. Długość listew około 1,5 m.

### **3. SPRZĘT**

Roboty montażowe powinny być wykonane ręcznie.

### **4. TRANSPORT**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wykonanie paska odsączającego z włókniny**

Ze zwoju geowłókniny należy wyciąć paski o szerokości 6cm i po zgięciu ich w połowie szerokości spiąć przy użyciu zszywacza w odstępach co około 15cm uzyskując paski podwójne o szerokości 3 cm.

Paski należy wycinać równoległe do kierunku przeszycia geowłókniny.

Przygotowane paski należy łączyć ze sobą na zakład (około 2-3 cm) i spinać zszywaczem, aż do uzyskania wymaganej długości.

#### **5.2. Przygotowanie masy do otoczenia grysu**

Do otoczenia grysu należy stosować żywice epoksydowe, które należy przygotowywać do użycia zgodnie z wytycznymi producenta. Można przyjąć, że należy przygotować 1 część objętościową żywicy na 50 części grysu.

#### **5.3. Otaczanie grysu**

Grys należy otaczać w metalowym pojemniku w następującej kolejności:

- odsypać do odrębnego naczynia około 1 kg grysu, a pozostałą część wsypać do pojemnika,
- wlać przygotowaną wcześniej masę epoksydową do pojemnika rozprowadzając ją na całej powierzchni grysu,
- do naczynia po masie epoksydowej wsypać uprzednio odsypaną porcję grysu i dokładnie wymieszać usuwając w ten sposób pozostałą na ściankach naczynia masę epoksydową,
- zawartość grysu w pojemniku mieszać prętem stalowym  $\varnothing 10$  mm tak długo, aż wszystkie ziarna zostaną całkowicie pokryte masą epoksydową.

#### **5.4. Formowanie drenu na powierzchni hydroizolacji**

Prace należy prowadzić w następującej kolejności:

- dokładnie odpylić pasmo izolacji w linii drenu,
- wyznaczyć linię ułożenia paska geowłókniny,
- na wyznaczonej linii w odległościach co około 0,5m wcisnąć w podłoże porcję kitu,
- jeden koniec paska wpuścić do rury sączka na głębokość nie mniejszą niż 10 cm, pasek lekko naciągnąć i docisnąć do podłoża w miejscach nałożonego kitu,
- otwór sączka przykryć wycinkiem geowłókniny o wymiarach 10/10 cm,
- ułożyć na powierzchni hydroizolacji dwie drewniane listwy w odstępach 6 cm, symetrycznie względem osi paska odsączającego drenu i zabezpieczyć je przed przesuwaniami się w czasie wykonywania warstwy ochronnej drenu,
- otoczony grys należy wsypywać pomiędzy listwy drewniane tak, aby nieco wystawał powyżej powierzchni listew; po całkowitym wypełnieniu przestrzeni pomiędzy listwami grysem, należy go zagęścić przez lekkie uklepanie packą drewnianą,
- nadmiar ziaren zebrać do pojemnika, w szczególności należy usunąć ziarna grysu, które spadły na izolację,

Warstwa ochronna z gysu otoczonego masą epoksydową uzyskuje pełną wytrzymałość po 7 dniach. Po 24 godzinach, przy temperaturze +20°C osiąga ona 85% pełnej wytrzymałości i może być przykryta nawierzchnią bitumiczną.

#### **5.5. Inne warunki wykonywania drenu**

W czasie wykonywania prac należy chronić włókninę przed przypadkowym zanieczyszczeniem tłuszczem lub produktami ropopochodnymi. W przypadku zabrudzenia włókniny takimi produktami, należy ją wyprać stosując środek piorący zawierający detergenty.

Wykonanie drenu na obiekcie może być prowadzone tylko przy bezdeszczowej pogodzie i suchym podłożu.

Bezpośrednio przed ułożeniem nawierzchni bitumicznej na obiekcie (nie wcześniej niż po 8 godz.), dreny należy lekko zwilżyć przez polanie ich od góry cienkim strumieniem wody z dodatkiem płynu do mycia naczyń, zawierającego detergenty o stężeniu wg wskazań producenta.

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

Wszelkie prace związane z przygotowaniem kompozycji epoksydowej, otaczaniem gysu i jego układaniem należy wykonywać w rękawicach ochronnych. Do zmywania kompozycji lub jej składników należy stosować rozpuszczalnik nitrocelulozowy „nitro”.

Teren robót należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem. Odpady usunąć z terenu budowy i poddać utylizacji.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót obejmuje:

- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie zgodności z ułożenia drenaży z dokumentacją projektową oraz wymaganiami podanymi w punkcie 5 niniejszej specyfikacji technicznej.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m (metr) długości wykonanego i odebranego drenu.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorom robót zanikających i ulegających zakryciu wg zasad podanych w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych środków do wykonania robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie drenaży zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami specyfikacji,
- wykonanie niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie terenu robót,
- usunięcie odpadów i materiałów pomocniczych wraz z kosztami ich transportu, składowania i/lub utylizacji.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.



## **M.18.00.00 URZĄDZENIA DYLATACYJNE**

### **M.18.01.13 UCIĄGLENIE NAWIERZCHNI SIATKĄ Z WŁÓKIEN SYNTETYCZNYCH**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z uciągnięciem nawierzchni drogowej nad krawędzią obiektu mostowego za pomocą geosiatek dla robót wykonywanych przy przebudowie mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

##### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

##### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą sposobu wykonania robót związanych z uciągnięciem nawierzchni drogowej nad dylatacją obiektu mostowego przy zastosowaniu zbrojenia nawierzchni siatką z tworzywa sztucznego (geosiatką).

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**Szczelina dylatacyjna (przerwa dylatacyjna)** – szczelina wykonana celowo w obiekcie mostowym, która umożliwia kompensowanie odkształceń elementów konstrukcyjnych wywołanych zmianami temperatury, działaniem obciążeń ruchomych, procesami reologicznymi, sprężeniem itp.

**Uciągnięcie nawierzchni nad szczeliną dylatacyjną** – odmiana przykrycia dylatacyjnego, w którym warstwy nawierzchniowe wiążąca i/lub ściernalna, wykonane z mieszanek mineralno-asfaltowych, są zazbrojone siatkami, które mają na celu przeniesienie naprężeń rozciągających w nawierzchni wywołanych przemieszczeniami krawędzi szczeliny dylatacyjnej.

**Siatka do zbrojenia nawierzchni** – płaska struktura w postaci siatki wytwarzana z wysoko spoliimeryzowanych włókien syntetycznych jak polietylen, polipropylen, poliester, z oczkami połączonymi (przeplatany) w węzłach lub ciągnionymi.

**Taśma uszczelniająca** – taśma elastomerowa (polimerowa) wbudowana w szczelinę dylatacyjną uniemożliwiająca wpływania wody w głąb szczeliny dylatacyjnej.

**Zalewa uszczelniająca** – specjalny materiał asfaltowy, stosowany „na gorąco” lub materiał z mas stosowanych „na zimno” do uszczelniania pęknięć i wypełniania szczelin.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z odpowiednimi normami oraz definicjami podanymi w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

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

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne**

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

## 2.2. Siatka do zbrojenia nawierzchni

Tabela 1 Wymagania dla siatki przeznaczonej do zbrojenia nawierzchni

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wartość wymagana	Metoda badania
1	2	3	4	5
1.	Minimalne wymiary oczek (w osiach splotów podłużnych i poprzecznych)	mm	$\geq 20 \times 20$	pomiar bezpośredni
2.	Masa powierzchniowa	$g/m^2$	$\geq 200$	PN-EN ISO 9864
3.	Stosunek powierzchni otworów do całkowitej powierzchni siatki	%	$\geq 75$	pomiar bezpośredni
4.	Wytrzymałość na rozciąganie: – wzdłuż pasma – w poprzek pasma	kN/m	$\geq 50$ $\geq 50$	PN-ISO 10319
5.	Wydłużenie przy zerwaniu – wzdłuż pasma – w poprzek pasma	%	$\geq 12$ $\geq 12$	PN-ISO 10319

Siatka może być składowana na placu budowy pod warunkiem, że jest nawinięta na tuleję lub rurę w wodoszczelnej nieuszkodzonej folii, którą należy zdjąć dopiero przed momentem wbudowania.

Rolki siatki należy składać w suchym miejscu, na czystej i gładkiej powierzchni oraz nie więcej niż trzy rolki jedna na drugiej. Nie wolno składać rolek skrzyżowanych oraz wyjątkowo można zezwolić na składowanie rolek nie owiniętych folią przez okres dłuższy niż jeden tydzień.

Przy składowaniu siatki należy przestrzegać zaleceń producenta.

## 2.3. Lepiszcza do przyklejenia siatki

Do przyklejenia siatki należy stosować:

- kationową emulsję asfaltową modyfikowaną polimerem, szybkorozpadową wg EmA-99, posiadającą aprobatę techniczną IBDiM; zaleca się emulsję K1-70MP,
- polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-97, posiadający aprobatę techniczną IBDiM; zaleca się asfalty: DE 150 C i DE 250 C.

## 2.4. Materiały do robót izolacyjnych

Materiały do wykonania dodatkowych warstw izolacji nad szczeliną dylatacyjną powinny odpowiadać wymaganiom ST-M.15.02.01 „Izolacja ustroju nośnego z papy termozgrzewalnej”.

## 2.5. Taśmy uszczelniające

Należy stosować taśmy z tworzywa sztucznego (polimerowe) charakteryzujące się odpornością na działanie czynników chemicznych i biologicznych oraz odpornością przy kontakcie z bitumami i olejami.

Wymagane własności fizyczne materiału taśm:

- wytrzymałość na rozciąganie:  $\geq 6$  MPa,
- wydłużenie przy zerwaniu:  $\geq 300$  %,
- wydłużenie przy zerwaniu w temperaturze  $-20^{\circ}\text{C}$ :  $\geq 200$  %
- twardość wg Shore'a  $\geq 60$ .

Produkt powinien posiadać atest producenta oraz instrukcję lub kartę techniczną określającą warunki wykonania uszczelnienia.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### **3.2. Sprzęt do układania siatek**

Do układania geosiatek na podłożu można stosować układarki o prostej konstrukcji, umożliwiające rozwijanie geosiatki ze szpuli. Do skropienia warstw nawierzchniowych należy stosować małe skrapiarki z ręcznie prowadzoną laną spryskującą.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport siatek**

Siatki do zbrojenia nawierzchni należy transportować w rolkach owiniętych polietylenową folią. Podczas transportu należy chronić materiał przed zawilgoceniem i zabrudzeniem. Rolki powinny być ułożone poziomo, nie więcej niż w trzech warstwach. W czasie wyładowywania siatki ze środka transportu nie można dopuścić do porozrywania lub podziurawienia opakowania z folii.

Przy transporcie siatki należy przestrzegać zaleceń producenta.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Uciąglenie nawierzchni wykonuje się łącznie z wykonywaniem izolacji oraz nawierzchni na obiekcie mostowym.

Czynności wykonywane podczas układania izolacji

- zmierzyć i zanotować temperaturę konstrukcji obiektu mostowego przed wykonaniem ucięcia nawierzchni,
- zmierzyć i zanotować rzeczywistą szerokość szczeliny dylatacyjnej w konstrukcji obiektu mostowego,
- zamknąć szczelinę dylatacyjną gąbką z pianki poliuretanowej (o średnicy większej o 20% od szerokości szczeliny) oraz uszczelnić ją kitem trwale plastycznym,
- ułożyć izolację na przęśle i przyczółku do krawędzi szczeliny dylatacyjnej,
- wkleić elastomerową taśmę uszczelniającą w szczelinę dylatacyjną (np. za pomocą asfaltowej taśmy samoprzylepnej lub kleju firmowego),
- wykonać odcinek kompensacyjny poprzez ułożenie nad szczeliną izolacji z papy termozgrzewalnej.

Odcinek kompensacyjny z papy termozgrzewalnej dokleja się do podłoża tylko na krawędziach, na długości po około 300 mm z obu stron szczeliny dylatacyjnej. O ile w dokumentacji projektowej nie podano innej wartości łączna długość odcinka kompensacyjnego z papy termozgrzewalnej powinna wynosić 1.60 m.

Czynności wykonywane podczas układania nawierzchni:

- ułożyć siatkę do zbrojenia warstwy wiążącej nawierzchni,
- ułożyć warstwę wiążącą nawierzchni,
- ułożyć warstwę ścieralną nawierzchni,
- ew. wykonać nacięcie w warstwie ścieralnej o szerokości 10 mm i głębokości 15 mm i wypełnić je zalewą uszczelniającą.

### **5.3. Ułożenie siatki**

Siatki powinny być układane zgodnie z zaleceniami producenta i aprobaty technicznej wyrobu.

Przy układaniu siatki należy przestrzegać ogólnych zasad podanych poniżej:

- nawierzchnia lub podbudowa asfaltowa, na której będzie układana siatka po stronie nasypu powinna być oczyszczona do stanu w którym na podłożu pozostaną jedynie elementy związane w sposób trwały,

- siatki należy układać na powłoce z asfaltu drogowego lub na warstwie emulsji w ilości określonej przez producenta; przeciętna ilość emulsji wynosi:
  - 400-450 g/m<sup>2</sup> dla siatek plecionych,
  - 1400-2000 g/m<sup>2</sup> dla siatek ciągnionych.
- siatkę można układać ręcznie lub za pomocą układarki przez rozwijanie ze szpuli; siatki rozwija się i układa bez sfalowań na przygotowanej powierzchni;
- w kierunku poprzecznym siatki łączy się na zakład, który wynosi co najmniej 150 mm; w celu połączenia zakładów pasm siatki zaleca się ją skropić lepiszczem w ilości 300 g/m<sup>2</sup>,
- roboty prowadzi się wyłącznie podczas suchej pogody; siatka nie może być mokra, rozkładana na mokrej powierzchni lub pozostawiona na noc bez przykrycia warstwą asfaltową,
- nie dopuszcza się ruchu pojazdów po rozłożonej siatce.

#### **5.4. Układanie warstwy lub warstw nawierzchni asfaltowej**

Warstwę mieszanki mineralno-asfaltowej należy układać natychmiast po ułożeniu siatki. Na rozwiniętą siatkę należy najechać tyłem od czoła i rozkładać mieszankę zgodnie z zaleceniami technologicznymi odpowiednich ST. W czasie układania warstw nawierzchni rozkładarka i pojazdy muszą poruszać się ostrożnie, bez gwałtownej zmiany prędkości i kierunku. Zabrania się gwałtownego przyspieszania lub hamowania na nie przykrytej siatce.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w punkcie 2,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

Kontrola obejmuje sprawdzenie zgodności zakresu wykonanych robót z dokumentacją projektową i wymaganiami podanymi w punkcie 5 niniejszej specyfikacji.

Kontrola robót izolacyjnych – wg ST-M.15.02.01

Kontrola ułożenia siatek obejmuje:

- wzrokowe sprawdzenie przygotowania podłoża,
- wzrokowe sprawdzenie ułożonej siatki przed ułożeniem warstwy asfaltowej: fałdy, rozdarcia i miejsca odklejone są niedopuszczalne.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>2</sup> (jeden metr kwadratowy) nawierzchni zabezpieczonej siatką.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> ucięcia nawierzchni asfaltowej za pomocą siatki z włókien syntetycznych obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów, wyrobów i narzędzi potrzebnych do wykonania robót,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- uszczelnienie szczeliny dylatacyjnej,
- wykonanie odcinka kompensacyjnego z papy termozgrzewalnej,
- przygotowanie podłoża i ułożenie siatki,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie terenu robót, usunięcie odpadów wraz z kosztami ich transportu, składowania i utylizacji.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-ISO 10319:1996	Geotekstyliami – Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek.
PN-EN ISO 9864	Geosyntetyki – Metoda badań do wyznaczania masy powierzchniowej geotekstyliów i wyrobów pokrewnych.





## **M.19.00.00      ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE**

### **M.19.01.01      KRAWĘŻNIK MOSTOWY KAMIENNY**

#### **1.      WSTĘP**

##### **1.1.    Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru krawężników kamiennych dla robót wykonywanych przy przebudowie mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

##### **1.2.    Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

##### **1.3.    Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie krawężników kamiennych dla robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### **1.4.    Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami podanymi w ST-D-M.00.00.00.

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

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

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

#### **2.      MATERIAŁY**

##### **2.1.    Wymagania ogólne**

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

##### **2.2.    Krawężniki mostowe**

Stosuje się krawężnik kamienny wg PN-B-11213:1997.

Wymagane cechy fizyczne bloku kamiennego:

- |                                                        |            |
|--------------------------------------------------------|------------|
| – wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno suchym | ≥ 130 MPa, |
| – ścieralność na tarczy Boehme                         | ≤ 2.5 mm,  |
| – nasiąkliwość wodą                                    | ≤ 0,5 %,   |
| – mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach            | 0%.        |

Cała powierzchnia licowa określona dla danego typu krawężnika zgodnie z PN-B-11213:1997 powinna mieć fakturę średnio groszkowaną. Pozostała część powierzchni tylnej wykonana w fakturze krzesanej. Powierzchnia spodu krawężnika powinna być surowa i spełniać wymagania dotyczące faktury łupanej i krzesanej.

##### **2.3.    Pręty kotwiące**

Do kotwienia krawężników w kapach chodnikowych należy użyć prętów zbrojeniowych wg ST-M.12.01.04 „Zbrojenie betonu stalą klasy A-IIIN”. O ile w dokumentacji projektowej nie podano innych wymagań do kotwienia krawężników należy stosować pręty Ø14 o długości 500 mm.

Do osadzania prętów w otworach w blokach krawężników można stosować dowolną kompozycję żywic syntetycznych posiadającą Aprobatację Techniczną IBDiM oraz atest producenta.

## **2.4. Materiał do zalewania spoin**

Zalewanie spoin poprzecznych należy wykonywać przy użyciu bitumicznej masy zalewowej trwale elastycznej, zaaprobowanej przez Inżyniera.

Zalewanie spoin podłużnych – między krawężnikiem, a zabudową chodnika – należy wykonywać przy użyciu elastycznej masy uszczelniającej posiadającej atest lub aprobatę.

## **2.5. Zaprawa cementowa**

Należy stosować zaprawy cementowe wg PN-B-14501. Marka zaprawy powinna zgodna z dokumentacją projektową. Jeśli w dokumentacji nie podano innych wymagań należy stosować zaprawy niskoskurczowe marki M8 lub wyższej.

Do zapraw należy stosować cement powszechnego użytku wg PN-B-19701, piasek wg PN-B-06711 i wodę wg PN-B-32250.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne**

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

### **3.2. Sprzęt do montażu krawężników**

Roboty przy układaniu krawężników wykonuje się ręcznie.

Do cięcia krawężników należy używać pił przystosowanych do cięcia materiałów kamiennych.

Do przygotowania zaprawy należy stosować mieszarkę.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne**

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

### **4.2. Transport krawężników**

Krawężniki można przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je układać obok siebie długością w kierunku jazdy, a wysokością pionowo. Krawężniki mogą być przewożone tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed uszkodzeniem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami.

### **4.3. Transport kruszywa i cementu**

Wg specyfikacji ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny”.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

W blokach krawężników należy nawiercić otwory do osadzenia prętów kotwiących. O ile w dokumentacji projektowej nie podano innych wymagań każdy blok krawężnika powinien być zakotwiony za pomocą 2 prętów Ø14 w rozstawie co 500mm osadzonych w otworach o średnicy 16 mm.

### **5.3. Wykonanie krawężnika**

Pręty kotwiące należy osadzić w blokach kamiennych za pomocą kompozycji z żywicy syntetycznych przed ustawieniem krawężników.

Pręty kotwiące należy zabetonować w kapach chodnikowych.

Roboty związane z układaniem krawężnika należy wykonać na płycie pomostu i na odcinku skrzydeł wraz z zatopieniem krawężnika poza obiektem na długości 3,00 m, o ile w dokumentacji projektowej nie określono innych wymagań.

Roboty związane z ustawieniem krawężnika obejmują:

- geodezyjne wytyczenie linii krawężnika na obiekcie (sytuacyjne i wysokościowe),
- ustawienie i przytwierdzenie oporników (np. listewek drewnianych) do wykonania podlewki,
- wypełnienie przestrzeni między opornikami niskoskurczową zaprawą cementową,
- ustawienie i regulacja krawężnika,
- demontaż oporników.

Krawężniki na obiekcie mostowym należy ustawiać na podlewce z zaprawy niskoskurczowej.

Uszczelnienie między krawężnikiem, a zabudową chodnika powinno być wykonane we wcześniej przygotowanej bruździe wyciętej w betonie chodnika. Uszczelnienie należy wykonać na głębokość 40mm i szerokość 20mm. Warunki wykonania uszczelnień należy dostosować do wymagań producenta materiałów uszczelniających.

Spoiny między blokami krawężnika należy szczelnie zalać masą bitumiczną.

Dla krawężników poza obiektem należy wykonać ławę fundamentową z betonu B20. Bloki krawężników należy ustawiać na warstwie wyrównawczej (podlewce) z zaprawy niskoskurczowej. Spoiny zalać masą bitumiczną.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady dotyczące kontroli robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.2. Sprawdzenie cech zewnętrznych**

Sprawdzenie obejmuje:

- oględziny zewnętrzne,
- sprawdzenie wymiarów przez pomiar przy pomocy linii z podziałką milimetrową,
- sprawdzenie równości powierzchni obrobionych zgodnie z normą PN-B-11213:1997,
- sprawdzenie kątów – jw.,
- sprawdzenie szczyb i uszkodzeń - jw.,
- wizualne sprawdzenie faktury.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe wynoszą :

- dla wysokości:  $\pm 10$  mm,
- dla szerokości:  $\pm 3$  mm.

### **6.3. Badania laboratoryjne**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi wyniki badań potwierdzających spełnienie wymagań podanych w punkcie 2.2:

- badanie wytrzymałości na ściskanie skały z której zostały wyprodukowane krawężniki wg PN-84/B-04110;
- badanie nasiąkliwości wg PN-85/B-04101,
- badanie odporności na zamrażanie wg PN-85/B-04102,
- badanie ścieralności na tarczy Boehmego wg PN-84/B-04111.

Pobieranie materiału próbek, sposób badania i ocena wyników badań zgodnie z normą PN-85/06720.

### **6.4. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika**

Sprawdzenie obejmuje:

- wizualną ocenę jakości robót,
- sprawdzenie szczelności zalania spoin,
- sprawdzenie prostoliniowości ułożenia;  
odchylenie mierzone na łacie o długości 4,0 m nie powinno być większe niż 5 mm.

## 6.5. Tolerancja wykonania

Tolerancje ułożenia krawężników:

- rzędne wysokościowe:  $\pm 5$  mm,
- odchyłka spadku niwelety: nie większa niż 0,1%.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m (jeden metr) ustawionego i odebranego krawężnika typu określonego w dokumentacji projektowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Wymagania ogólne

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

### 8.2. Odbiór krawężnika

Roboty objęte niniejszą specyfikacją techniczną podlegają odbiorom wg zasad podanych w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Dokonuje się następujących odbiorów:

- odbiór krawężników przed ich wbudowaniem na podstawie badań podanych w punkcie 2 specyfikacji,
- odbiór końcowy ułożonego krawężnika na podstawie badań podanych w punkcie 6 specyfikacji.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i dostarczenie na budowę krawężnika o wymiarach określonych w dokumentacji projektowej oraz innych niezbędnych środków do wykonania robót,
- wyznaczenie linii prowadzącej,
- wykonanie podłoża,
- ustawienie krawężników, wypełnienie spoin, wykonanie uszczelnień,
- wykonanie odpowiednich pomiarów, prób, badań i sprawdzeń,
- oczyszczenie terenu robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-04101	Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wody.
PN-B-04102	Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
PN-B-04110	Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie.
PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.
PN-B-06711	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych
PN-B-06720	Pobieranie próbek materiałów kamiennych zwięzłych.

PN-B-11213	Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.
PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład wymagania i ocena zgodności.



## **M.19.01.03 BARIERY OCHRONNE STALOWE TYPU SP-06**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem stalowych barier ochronnych dla przebudowy mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z montażem stalowych barier sztywnych na obiekcie inżynierskim.

Roboty te obejmują:

- osadzenie kotew bariery w konstrukcji kap chodnikowych,
- ustawienie i wyregulowanie bariery ochronnej na obiekcie inżynierskim.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Bariera ochronna** – urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne, wyjechaniu pojazdu poza koronę drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

**1.4.2. Bariera ochronna stalowa** – bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej.

**1.4.3. Bariera skrajna** – bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni, korony drogi, obiektu mostowego lub innego obiektu inżynierskiego, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub jej ograniczająca.

**1.4.4. Bariera przekładkowa** – bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem przekładek zapewniających odstęp między prowadnicą a słupkiem od 100 mm do 180 mm.

**1.4.5. Bariera bezprzekładkowa** – bariera, w której prowadnica zamocowana jest bezpośrednio do słupków.

**1.4.6. Prowadnica bariery** – podstawowy element bariery wykonany z profilowanej taśmy stalowej, mający za zadanie umożliwienie płynnego wzdłużnego przemieszczenia pojazdu w czasie kolizji, w czasie którego prowadnica powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny,

**1.4.7. Przekładka** – element bariery, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest nadanie barierze korzystniejszych właściwości kolizyjnych (niż w barierze bezprzekładkowej), powodujących, że prowadnica bariery w pierwszej fazie odkształcania lub przemieszczania słupków nie jest odginana do dołu, lecz unoszona ku górze.

#### **1.4.8. Typy barier zależne od poprzecznego odkształcenia bariery w czasie kolizji:**

typ I: bariera podatna, z odkształceniem dochodzącym od 1,8 do 2,0 m,

typ II: bariera o ograniczonej podatności (wzmocniona), z odkształceniem do 0,85 m,

typ III: bariera niepodatna (sztywna), z odkształceniem równym lub bliskim zeru.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

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

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



## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne**

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

Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje drogowych barier ochronnych, które posiadają ważną aprobatę techniczną uprawniającą je do stosowania na obiektach mostowych.

### **2.2. Materiały do wykonania barier ochronnych stalowych**

#### **2.2.1. Rodzaje materiałów**

Elementy barier powinny być wykonane ze stali St3S wg PN-H-84020.

#### **2.2.2. Prowadnica**

Dopuszcza się wyłącznie prowadnice z profilowanej taśmy stalowej typu B wg PN-H-93461-15 o długości czynnej wg WSDBO.

Powierzchnia prowadnicy powinna być gładka i wolna od widocznych wad, bez ubytków powłoki antykorozyjnej.

#### **2.2.3. Kotwy**

System kotew bariery ochronnej powinien posiadać aprobatę techniczną uprawniającą do stosowania na obiektach mostowych (lub być objęty aprobatą techniczną bariery ochronnej).

#### **2.2.4. Połączenia spawane**

Wymaga się zachowania klasy wadliwości spoin nie wyższej niż W2 wg PN-M-69775. Niedopuszczalne są braki przetopu, rysy lub pęknięcia w spoinie lub materiale w jej sąsiedztwie. Powierzchnia spoiny nie powinna mieć wtrąceń żużla, pasm żużlowych lub zakłębnień.

#### **2.2.5. Zabezpieczenie przed korozją**

Wszystkie elementy bariery powinny być ocynkowane ogniowo.

Grubość powłoki cynkowej powinna wynosić co najmniej:

- 70 µm dla słupków,
- 55 µm dla innych elementów bariery,
- 45 µm dla kotew.

### **2.3. Zaprawa cementowa**

Należy stosować zaprawy cementowe wg PN-B-14501. Marka zaprawy powinna zgodna z dokumentacją projektową. Jeśli w dokumentacji nie podano innych wymagań należy stosować zaprawy niskoskurczowe marki M8 lub wyższej.

Do zapraw należy stosować cement powszechnego użytku wg PN-B-19701, piasek wg PN-B-06711 i wodę wg PN-B-32250.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne**

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

### **3.2. Sprzęt do montażu barier**

Wykonawca przystępujący do montażu barier ochronnych stalowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- zestawu sprzętu specjalistycznego do montażu barier,
- żurawi samochodowych,
- betoniarki przewoźnej,
- przewoźnego zbiornika na wodę, itp.

Sprzęt do ustawienia barier ochronnych podlega akceptacji Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne**

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

### **4.2. Transport i składowanie elementów bariery**

Materiały i wyroby można przewozić dowolnymi środkami transportowymi dostosowanymi do gabarytów przewożonych elementów. Warunki transportu muszą zapewniać zabezpieczenie przed uszkodzeniami mechanicznymi i uszkodzeniami powłoki antykorozyjnej.

Elementy bariery powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem.

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składować w pojemnikach handlowych producenta.

### **4.3. Transport kruszywa i cementu**

Wg specyfikacji ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny”.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub innymi zasadami ustalonymi przez producenta bariery.

### **5.2. Osadzenie kotew bariery**

Kotwy bariery należy osadzić razem ze zbrojeniem kap chodnikowych i zabezpieczyć przed przemieszczeniem w trakcie robót betoniarskich.

Poszczególne zespoły kotew należy zabezpieczyć przed wyrwaniem z betonu prętami zbrojeniowymi – wg dokumentacji projektowej.

### **5.3. Montaż bariery**

Montaż bariery powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic w planie i profilu.

Przed rozpoczęciem montażu należy sprawdzić prawidłowość osadzenia kotew dla słupków bariery w kapach chodnikowych. Słupki należy osadzić na podlewce z zaprawy cementowej wg punktu 2.3. Podlewkę należy wykonać po zmontowaniu i rektyfikacji bariery.

Rozstaw słupków powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Przy montażu prowadnicy sąsiednie odcinki taśmy profilowej należy łączyć, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego, zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów, tak aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie i pojazd przesuwany się po barierze, nie zaczepiał o krawędzie złączy.

Prowadnicę bariery należy połączyć z prowadnicą bariery ochronnej poza obiektem.

Na prowadnicy bariery powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

- czerwone – po prawej stronie jezdni,
- białe – po lewej stronie jezdni.

Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

### **5.4. Tolerancje wykonania**

Należy zachować następujące tolerancje wykonania bariery:

- wysokość prowadnicy nad chodnikiem: nie mniejsza niż 0.75 m,

- odległość lica prowadnicy od krawędzi jezdni: nie mniejsza niż 0.50 m,
- odległości między słupkami:  $\pm 10$  mm.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli robót

Ogólne zasady dotyczące kontroli robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi:

- aprobatę techniczną na konstrukcję drogowej bariery ochronnej zaakceptowaną przez zarządzającego drogą, według wymagań punktu 2,
- zaświadczenia jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN i BN.

### 6.3. Badania w czasie wykonywania robót

#### 6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów zgodnie z zaleceniami podanymi w tablicy 2.

Tablica 1. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producenta

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczanej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nie uzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki powinny odpowiadać: <ul style="list-style-type: none"><li>– wymaganiom podanym w p.2,</li><li>– wymaganiom odpowiednich norm i przepisów,</li><li>– katalogom (informacjom) producenta barier.</li></ul>
2	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

#### 6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania bariery ochronnej z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),
- prawidłowość osadzenia kotew pod słupki,
- poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5.3 i 5.4,
- prawidłowość montażu bariery, zgodnie z punktem 5.3 i 5.4,
- poprawność umieszczenia elementów odblaskowych, zgodnie z punktem 5.3.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Wymagania ogólne**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m (jeden metr) wykonanej bariery ochronnej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Wymagania ogólne**

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

### **8.2. Odbiór bariery ochronnej**

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorom częściowym i odbiorowi końcowemu wg zasad podanych w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.

Odbiorom częściowym podlegają:

- dostarczone na budowę elementy barier,
- kotwy – przed ich zabetonowaniem,

Odbiorowi końcowemu podlega bariera po zmontowaniu i rektyfikacji.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych środków do wykonania robót,
- zabezpieczenie terenu robót przed zanieczyszczeniem środowiska,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- osadzenie kotew bariery,
- montaż bariery (słupków, prowadnicy, elementów odblaskowych itd.),
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-EN ISO 1461	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe)
PN-B-06711	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych
PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład wymagania i ocena zgodności.
PN-H-82120	Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowej
PN-H-84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
PN-H-93419	Stal. Dwuteowniki równoległocienne IPE walcowane na gorąco.

PN-H-93461-15	Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Kształtownik na poręcz drogową, typ B
PN-H-93461-28	Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Pas profilowy na drogowe bariery ochronne
PN-M-69775	Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.

## **M.19.01.09 BALUSTRADY**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem balustrad stalowych dla przebudowy mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z montażem stalowych barier sztywnych na obiekcie inżynierskim.

Roboty te obejmują:

- osadzenie kotew balustrady w konstrukcji kap chodnikowych,
- wykonanie balustrady w warsztacie,
- ustawienie i wyregulowanie balustrady na obiekcie inżynierskim.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Balustrada** – urządzenie bezpieczeństwa ruchu pieszego stosowane w celu zapobieżenia wypadnięciu osób lub pojazdów z obiektu.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

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

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

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne**

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

Stosuje się typowe konstrukcje balustrad wg Katalogu Detali Mostowych.

### **2.2. Materiały do wykonania balustrad**

#### **2.2.1. Stal**

Do wykonania balustrad i ich zakotwień należy stosować płaskowniki i blachy uniwersalne wg PN-H-92203 i PN-H-92120 ze stali gatunku St3S o własnościach mechanicznych wg PN-H-84020.

Elektrody: wg technologii Wykonawcy.

#### **2.2.2. Powłoka antykorozyjna**

Doboru zestawu malarskiego dokona Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżynierowi.

#### **2.3. Zaprawa cementowa**

Należy stosować zaprawy cementowe wg PN-B-14501. Marka zaprawy powinna zgodna z dokumentacją projektową. Jeśli w dokumentacji nie podano innych wymagań należy stosować zaprawy niskoskurczowe marki M8 lub wyższej.

Do zapraw należy stosować cement powszechnego użytku wg PN-B-19701, piasek wg PN-B-06711 i wodę wg PN-B-32250.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

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

#### **3.2. Sprzęt do montażu balustrad**

Wykonawca przystępujący do montażu barier ochronnych stalowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- zestawu sprzętu specjalistycznego do montażu barier,
- żurawi samochodowych,
- betoniarki przewoźnej,
- przewoźnego zbiornika na wodę, itp.

Sprzęt do ustawienia barier ochronnych podlega akceptacji Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Wymagania ogólne**

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

#### **4.2. Transport i składowanie elementów balustrady**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Elementy balustrad należy przewozić i składować w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem powłoki antykorozyjnej lub samego elementu.

#### **4.3. Transport kruszywa i cementu**

Wg specyfikacji ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny”.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

Wykonawca opracuje i przedstawi do akceptacji Inżyniera rysunki robocze balustrady oraz projekt montażu.

#### **5.2. Osadzenie kotew balustrady**

Kotwy balustrady należy osadzić razem ze zbrojeniem kap chodnikowych i zabezpieczyć przed przemieszczeniem w trakcie robót betoniarskich. Poszczególne zespoły kotew należy zabezpieczyć przed wyrwaniem z betonu prętami zbrojeniowymi – wg dokumentacji projektowej.

#### **5.3. Wykonanie balustrady**

Balustrada powinna być wykonana w wytwórni w segmentach o długości dostosowanej do możliwości przewozowych. Scalenie, za pomocą spoin montażowych, odbywa się na miejscu budowy.

Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać 3 warstwami pokryć malarskich (jedna warstwa podkładowa i 2 warstwy nawierzchniowe). W wytwórni wykonuje się dwie pierwsze warstwy pokrycia (pozostawiając niepokrytymi części ulegające wbetonowaniu oraz miejsca przyległe do spoin wykonywanych na budowie). Trzecią warstwę nakłada się na budowie po ukończeniu montażu i spawania (w miejscach przyległych do spoin należy zastosować dwie warstwy pokrycia).

#### **5.4. Montaż balustrady**

Montaż balustrady powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii w planie i profilu.

Rozstaw słupków powinien być zgodny z dokumentacją projektową. Przed rozpoczęciem montażu należy sprawdzić prawidłowość osadzenia kotew w kapach chodnikowych. Słupki należy łączyć z kotwami za pomocą spoin montażowych po zmontowaniu i rektyfikacji balustrady.

Po zakończeniu montażu należy uzupełnić powłoki antykorozyjne.

#### **5.5. Tolerancje wykonania**

Należy zachować następujące tolerancje wykonania balustrady:

- wysokość pochwytu nad chodnikiem: nie mniejsza niż 1.10 m,
- odchyłka od prostoliniowości: nie większa niż 50 mm na długości 8.00 m,
- odległości między słupkami:  $\pm 10$  mm.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady dotyczące kontroli robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

#### **6.2. Kontrola wykonania balustrady**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi zaświadczenia jakości (atesty) dla materiałów, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy.

W czasie robót sprawdzeniu podlegają:

- prawidłowość wykonania balustrady w warsztacie,
- prawidłowość usytuowania i zamocowania balustrad,
- prawidłowość ochrony antykorozyjnej.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Wymagania ogólne**

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

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

Jednostką obmiaru jest 1 m (jeden metr) wykonanej balustrady.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Wymagania ogólne**

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

#### **8.2. Odbiór balustrad**

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorom częściowym i odbiorowi końcowemu wg zasad podanych w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Odbiorom podlegają:

- warsztatowe wykonanie balustrad,
- balustrada po jej osadzeniu w konstrukcji i wykonaniu połączeń elementów,
- ochrona antykorozyjna balustrad.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.



## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- opracowanie projektów roboczych,
- zapewnienie wszystkich niezbędnych środków do wykonania robót,
- zabezpieczenie terenu robót przed zanieczyszczeniem środowiska,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- osadzenie kotew balustrady,
- montaż i rektyfikacja balustrady,
- uzupełnienia i naprawy powłoki antykorozyjnej po zmontowaniu balustrady,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład wymagania i ocena zgodności.
PN-H-84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
PN-H-92120	Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowej.
PN-H-92203	Stal. Blachy uniwersalne. Wymiary.
PN-M-69775	Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.
PN-EN ISO 12944	Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.

## **M.20.00.00            INNE ROBOTY MOSTOWE**

### **M.20.01.04            RURY OSŁONOWE DLA PRZEWODÓW – WBUDOWANE**

## **1.    WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru rur osłonowych dla przewodów kablowych wbudowanych w konstrukcję obiektu dla przebudowy mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

### **1.2.    Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

### **1.3.    Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

Roboty te obejmują:

- ułożenie rur osłonowych karbowanych z tworzywa sztucznego w kapach chodnikowych.

Roboty związane z ułożeniem kabli, przewodów lub innych instalacji technicznych wewnątrz rur osłonowych nie są przedmiotem niniejszej ST.

### **1.4.    Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST-D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

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

## **2.    MATERIAŁY**

### **2.1.    Wymagania ogólne**

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

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

#### **2.2.1.    Wymagania podstawowe**

Do wbudowania należy stosować bezkielichowe rury karbowane dwuwarstwowe, wykonane z polietylenu o wysokiej gęstości (nie mniejszej niż 0,942 g/cm<sup>3</sup> – RHDPE). Rury powinny mieć karbowaną warstwę zewnętrzną oraz gładką warstwę wewnętrzną.

Średnica i grubość ścianki powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Na każdej rurze powinien być umieszczony napis zawierający:

- znak lub nazwę wytwórni,
- średnicę zewnętrzną i grubość ścianki,
- obowiązującą normę,
- rok produkcji.

Rury powinny posiadać atest producenta.

### **2.2.2. Wymagania szczegółowe**

- Rura powinna wytrzymać bez odkształceń obciążenie statyczne 1500 N na odcinku o długości 10 cm.
- Wytrzymałość na ciśnienie wewnętrzne powinna wynosić co najmniej 1 MPa.
- Odcinki rur lub wycięte z rur próbki poddane próbie udarności ciężarem 30 N z wysokości 1.0 m w temperaturze 25°C nie powinny wykazywać pęknięć ani zarysowań.
- Wydłużenie przy zerwaniu powinno wynosić co najmniej 250%.
- Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur powinna być gładka i wolna od wtrąceń i nieregularności.
- Końce rur powinny być obcięte prostopadle do osi.
- Złączenia powinny zapewniać szczelność złączy oraz umożliwiać łatwe łączenie odcinków rur. Należy stosować systemowe złączenia przeznaczone dla danego typu rur.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-D-M.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

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

Układanie rur należy wykonywać ręcznie.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-D-M.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

### **4.2. Sprzęt transportowy**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu przy temperaturze nie niższej niż -10°C. Przy załadunku i rozładunku w okresie obniżonych temperatur nie należy rzucać rurami i należy je chronić przed uderzeniami. Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed spadaniem i przesuwaniem się i uszkodzeniami mechanicznymi.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Wykonawca sporządzi i przedstawi do akceptacji Inżyniera projekt technologii i organizacja robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty.

### **5.2. Wykonanie kanałów kablowych**

Kanały kablowe należy wykonać z rur jak w punkcie 2.

Połączenia rur na długości obiektu mostowego należy wykonać jako szczelne, np. przy użyciu specjalnych złączy szczelnych przeznaczonych dla danego typu rur. Zastosowanie elementów uszczelniających z innego systemu (innego producenta) niż użyte rury osłonowe wymaga uzyskania zgody Inżyniera.

Rury należy ułożyć w położeniu zgodnym z dokumentacją projektową i zabezpieczyć przed możliwością zmiany położenia w czasie betonowania i przed dostaniem się do ich wnętrza masy betonowej.

Zakończenia rur należy zabezpieczyć przed dostaniem się wody do wnętrza rur.

Rury powinny być układane w temperaturze wyższej niż -10°C.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.2. Zasady kontroli robót**

Sprawdzeniu podlegają:

- rodzaj materiału polegający na zgodności z normą,
- wymiary zastosowanych rur,
- zgodność ułożenia z dokumentacją projektową,
- drożność rur,
- prawidłowość połączenia rur i ich uszczelnienie.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Wymagania ogólne**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m (jeden metr) wbudowanej rury.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Wymagania ogólne**

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

### **8.2. Odbiór robót**

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu wg zasad podanych w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Odbiorom podlegają:

- rury przed ich wbudowaniem – sprawdza się zgodność z dokumentacją projektową i wymaganiami normy.
- rury po ułożeniu, a przed zabetonowaniem – sprawdza się prawidłowość ich ułożenia oraz drożność.

Odbioru końcowego dokonuje się po obetonowaniu rur i ponownym sprawdzeniu ich drożności.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych środków do wykonania robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wytrasowanie i ułożenie rur osłonowych,
- ustabilizowanie i zabezpieczenie przed zniekształceniem tras osłon podczas betonowania,
- uszczelnienie styków, i zakończeń,

- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-92/C-89017	Rury z tworzyw sztucznych. Oznaczanie wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne.
PN-81/C-89034	Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu.
PN-80/C-89069	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie wskaźnika szybkości płynięcia tworzyw termoplastycznych.
PN-93/C-89218	Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów.
PN-EN 61386-21	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne.
ZN-96/TPSA-016	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe karbowane, dwuwarstwowe. Wymagania i badania

## **M.20.01.06 PŁYTY PRZEJŚCIOWE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru płyt przejściowych dla przebudowy mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

Roboty te obejmują:

- wykonanie żelbetowych płyt przejściowych monolitycznych z betonu B35,
- wykonanie izolacji przeciwwilgociowej powierzchni płyt przejściowych,
- wykonanie warstw betonu wyrównawczego,
- uszczelnienie styku z przyczółkiem.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Płyta przejściowa** – żelbetowa płyta ułożona pod jezdnią, połączona na jednym końcu z konstrukcją przyczółka lub ustroju niosącego, drugim końcem wchodząca w nasyp drogowy, wykonana w celu amortyzacji i łagodnego przejścia z warunków sztywności podłoża na obiekcie mostowym do sztywności podłoża na jezdni za obiektem, oraz niwelująca wpływ osiadania nasypu za przyczółkiem na warunki jazdy.

Inne określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST-D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

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

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

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne**

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

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

Beton wyrównawczy – wg ST-M.13.02.01.

Beton płyt przejściowych – wg ST-M.13.01.00.

Stal zbrojeniowa – wg ST-M.12.01.04.

Izolacja płyt przejściowych z roztworu asfaltowego układana na zimno – wg ST-M.15.01.01.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

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

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

Do wykonania betonu wyrównawczego – wg ST-M.11.07.01.

Do wykonania płyt przejściowych z betonu – wg ST-M.13.01.00.

Do wykonania zbrojenia – wg ST-M.12.01.04.

Do wykonania izolacji z roztworu asfaltowego układanego na zimno – wg ST-M.15.01.01.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Wymagania ogólne**

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

#### **4.2. Sprzęt transportowy**

Transport betonu – wg ST-M.13.01.01.

Transport zbrojenia – wg ST-M.12.01.04.

Transport materiałów izolacyjnych – wg ST-M.15.02.01.

Transport kruszywa – wg ST-M.11.01.00.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

#### **5.2. Wykonanie płyt przejściowych**

Płyty przejściowe należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

Należy stosować określone w projekcie:

- klasę betonu i grubość otuliny,
- klasę stali zbrojeniowej i średnice prętów,
- wymiary i spadki.

Do wykonania płyt przejściowych można przystąpić po wykonaniu i zagęszczeniu nasypu drogowego za przyczółkami (podporami) mostu. Górną powierzchnię nasypu należy wyprofilować w spadku odpowiadającym nachyleniu płyt przejściowych.

Na zagęszczonym podłożu gruntowym można wykonać warstwę betonu wyrównawczego z górną powierzchnią wyprofilowaną w spadku odpowiadającym nachyleniu płyt przejściowych.

Wykonanie warstw betonu wyrównawczego – wg ST-M.11.07.01.

Wykonanie płyt przejściowych z betonu – wg ST-M.13.01.00.

Wykonanie zbrojenia – wg ST-M.12.01.04.

Wykonanie izolacji z roztworu asfaltowego układanego na zimno – wg ST-M.15.01.01.

Na izolacji wykonać warstwę betonu wyrównawczego (ochronnego) do poziomu spodu projektowanej podbudowy nawierzchni.

Styk między płytą przejściową, a ścianą ustroju niosącego należy wypełnić materiałem trwale plastycznym, odpornym na korozję (np. kitem asfaltowym).

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady dotyczące kontroli robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.2. Kontrola wykonania płyt przejściowych**

Wykonanie płyt przejściowych z betonu – wg zasad podanych w ST-M.13.01.00 z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 5 niniejszej specyfikacji.

Wykonanie zbrojenia – wg ST-M.12.01.04.

Wykonanie robót izolacyjnych – wg zasad podanych w ST-M.15.01.01 z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 5 niniejszej specyfikacji.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Wymagania ogólne**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (jeden metr kwadratowy) wykonanej płyty przejściowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Wymagania ogólne**

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

### **8.2. Odbiór płyt przejściowych**

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją Techniczną podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu wg zasad podanych w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników do wykonania robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie i montaż zbrojenia,
- wykonanie płyt przejściowych z betonu,
- wykonanie robót izolacyjnych,
- wykonanie warstwy wyrównawczej z betonu,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.



## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-30175                    Kit asfaltowy uszczelniający

Inne normy i przepisy podano w specyfikacjach technicznych:

ST-M.11.01.00                „Roboty ziemne” punkt 10.

ST-M.12.01.04                „Zbrojenie betonu stalą A-IIIN” punkt 10.

ST-M.13.01.00                „Beton konstrukcyjny” punkt 10.

ST-M.15.01.01                „Izolacje bitumiczne wykonywane na zimno” punkt 10.

## **M.20.01.07 ŚCIEKI SKARPOWE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścieków skarpowych dla przebudowy mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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 Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania ścieków skarpowych z betonowych elementów prefabrykowanych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

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

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Wymagania ogólne**

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

#### **2.2. Prefabrykowane betonowe elementy ściekowe**

Do wykonania ścieków skarpowych należy stosować korytka muldowe o szerokości 500 mm oraz korytka trapezowe o szerokości 700 mm do umocnienia wylotów.

Wymagania dla prefabrykatów betonowych:

- beton klasy B25 wg PN-88/B-06250,
- stopień mrozoodporności F100 wg PN-88/B-06250,
- stopień wodoszczelności W6 wg PN-88/B-06250,
- nasiąkliwość betonu nie większa niż 5% wg PN-88/B-06250,
- tolerancje wykonania:

grubość	± 3 mm,
szerokość	± 3 mm,
długość	± 10 mm.

#### **2.3. Inne materiały**

Podsypka cementowo-piaskowa jako podłoże elementów prefabrykowanych:

- piasek średnio lub gruboziarnisty z cementem portlandzkim 25 w ilości 100 - 200 kg cementu na 1 m<sup>3</sup> piasku wg PN-90/B-14501.

Zaprawa cementowo – piaskowa do wypełniania szczelin:

- piasek średnioziarnisty z cementem portlandzkim 25 w ilości 300 kg cementu na 1 m<sup>3</sup> piasku wg PN-90/B-14501.

Woda według PN-88/B-32250.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania ścieku**

Do wykonania ścieku skarpowego można użyć dowolnego sprzętu zapewniającego właściwą jakość robót.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Wymagania ogólne**

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

#### **4.2. Transport materiałów**

Transport elementów prefabrykowanych może odbywać się dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami

Transport kruszywa i cementu wg ST-M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny”.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

#### **5.2. Wykonanie ścieku**

Wykonanie ścieku skarpowego obejmuje:

- wykonanie koryta pod ściek,
- wyprofilowanie i zagęszczenie podłoża,
- ułożenie, wyprofilowanie i zagęszczenie podsypki cementowo-piaskowej.
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie ścieku z elementów prefabrykowanych – korytek muldowych ,
- wykonanie wylotu ścieku z prefabrykowanego korytka trapezowego,
- wypełnienie szczelin zaprawą na pełną grubość elementów ścieku,
- wyprofilowanie odpływu.

#### **5.3. Wymagania jakościowe**

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe:

- prostoliniowość w rzucie z góry 1 cm/m.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady kontroli robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

## **6.2. Kontrola jakości materiałów**

Wbudowane materiały powinny spełniać wymagania podane w punkcie 2.

## **6.3. Kontrola wykonania ścieku**

Sprawdzeniu podlega zgodność wykonania ścieku z dokumentacją projektową, wymaganiami Specyfikacji Technicznej i poleceniami Inżyniera.

# **7. OBMIAR ROBÓT**

## **7.1. Wymagania ogólne**

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

## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m (jeden metr) wykonanego ścieku.

# **8. ODBIÓR ROBÓT**

## **8.1. Wymagania ogólne**

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

## **8.2. Odbiór ścieków skarpowych**

Wykonanie ścieku podlega odbiorowi końcowemu.

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

# **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

## **9.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady dotyczące podstaw płatności podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

## **9.2. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników do wykonania robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie ścieku zgodnie z punktem 5.2 niniejszej specyfikacji,
- wykonanie wszystkich niezbędnych prób, pomiarów, badań i sprawdzeń,
- uporządkowanie i oczyszczenie terenu robót.

Do ceny jednostkowej należy wliczyć odpady i materiały pomocnicze.

# **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-B-06250	Beton zwykły.
PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.



## M.20.01.11 UMOCNIE NIE STOŻKÓW I SKARP PRZYCZÓŁKÓW

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnienia stożków i skarp nasypowych dla obiektów mostowych dla przebudowy mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

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

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w p.1.1.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**Podwalina (fundament) pod umocnienie skarp i stożków nasypowych** – łąwa betonowa lub kamienna stanowiąca podstawę umocnień skarp i stożków nasypowych przyczółków obiektu mostowego.

**Brukowiec** – kamień narzutowy nieobrobiony (otoczak) lub obrobiony w kształcie nieregularnym i zaokrąglonych krawędziach.

**Kosz siatkowo-kamienny (gabionowy)** – prostopadłościenny kosz, wykonany z podwójnie skręconej siatki stalowej wypełniony materiałem kamiennym o odpowiedniej granulacji.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST-D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Wymagania ogólne

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

#### 2.2. Materiały do wykonania umocnienia brukiem kamiennym

Materiałami do wykonania umocnień dla robót objętych niniejszą specyfikacją są:

- brukowiec wg PN-B-11104,
- piasek średnioziarnisty lub gruboziarnisty wg PN-11113,
- żwir i mieszanka piaskowo-żwirowa wg PN-B-11111,
- cement wg PN-B-19701,
- zaprawa cementowa wg PN-B-14501.

#### 2.3. Materiały do wykonania podwaliny z betonu

O ile w dokumentacji projektowej nie podano innych wymagań należy stosować beton klasy B20 wg PN-88/B-06250 Beton zwykły.

Beton klasy B20 winien odpowiadać następującym wymaganiom:

- wytrzymałość betonu zgodna ze ST-M.13.01.00 dla klasy betonu B20,

- nasiąkliwość betonu nie powinna być większa niż 4 %,
- odporność na działanie mrozu powinna się wyrażać ubytkiem ciężaru nie większym niż 5 % i zmniejszeniem wytrzymałości w stosunku do próbek nie poddawanych zamrażaniu nie większym niż 20 % zgodnie z PN-88/B-06250 (przy 25-krotnym zamrażaniu).

#### 2.4. Materiały do wykonania podwaliny z koszy siatkowo-kamiennych

Do wykonania podwaliny koszy siatkowo-kamiennych należy stosować:

- kosze z siatki stalowej ocynkowanej z drutu o grubości nie mniejszej niż 2.2 mm,
- kamień naturalny lub łamany – do wypełnienia koszy,
- piasek i żwir na podsypkę.

Producent koszy powinien dostarczyć odpowiednie karty techniczne i/lub instrukcje stosowania.

##### 2.4.1. Kosze siatkowe

Należy stosować kosze wykonane z siatki stalowej o wymiarach oczka 6×8 cm lub 8×10 cm, wyposażone w przegrody usztywniające.

Siatka powinna być produkowana z drutu stalowego ocynkowanego o średnicy nie mniejszej niż 2.2 mm i wytrzymałości na rozciąganie  $\geq 350$  MPa. Wydłużenie drutu przy zerwaniu powinno być większe niż 10%.

Do połączeń siatek tworzących kosz i łączenia koszy między sobą można stosować jeden z trzech sposobów:

- przez owijanie skrajnych drutów łączonych elementów drutem  $\varnothing 2.2$  mm, tak aby w każdym oczku siatki druty były owinięte co najmniej raz, a w co drugim oczku siatki – co najmniej dwa razy,
- spiralą z drutu  $\varnothing 2.7$  mm wkręconą w łączone siatki tak, aby w każdym oczku druty były co najmniej raz objęte spiralą,
- zszywkami zaciskanyymi na drutach wszystkich stykających się oczek łączonych elementów.

Zabezpieczenie antykorozyjne elementów złącznych powinno być takie samo jak zabezpieczenie drutu siatki.

##### 2.4.2. Kamień

Do wypełniania koszy należy stosować kamień naturalny (otoczaki) lub łamany przeznaczony do robót hydrotechnicznych wg BN-76/8952-31. Wymiary kamieni powinny być większe niż rozmiar oczka siatki i mniejsze niż 2.5 rozmiaru oczka siatki.

Tabela 1 Wymagania dla kamienia do wypełnienia koszy siatkowo-kamiennych

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wartość wymagana	Metoda badania
1	2	3	4	5
1.	Wytrzymałość na ściskanie: – w stanie powietrzno suchym – po nasyceniu wodą – po badaniu mrozoodporności	MPa	61 51 46	PN-B-04110
2.	Mrozoodporność (liczba cykli zamrażania i odmrażania, po których występują uszkodzenia powierzchni, krawędzi lub naroży)	–	$\geq 21$	PN-B-04102
3.	Odporność na działanie atmosfery przemysłowej Kamień nie powinien ulegać niszczeniu w środowisku agresywnym, w którym zawartość SO <sub>2</sub> wynosi:	mg/m <sub>3</sub>	od 0.5 do 10	PN-B-01080
4.	Ścieralność na tarczy Boehme'go: – w stanie powietrzno suchym – po nasyceniu wodą	mm	$\leq 2.5$ $\leq 5.0$	PN-B-04111
5.	Nasiąkliwość wodą:	%	$\leq 5$	PN-B-04101

#### 2.5. Kruszywo

Na podsypkę można stosować:

- piaski średnio- i gruboziarniste wg PN-B-11113,

- żwir i mieszanki wg PN-B-11111.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania umocnienia**

Roboty umocnieniowe należy wykonywać ręcznie.

Do przygotowania betonu dopuszcza się stosowanie betoniarek wolnospadowych.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Wymagania ogólne**

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

#### **4.2. Transport materiałów**

Sprzęt i materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób który nie spowoduje ich uszkodzenia, obniżenia jakości, zanieczyszczenia oraz zmieszania kruszyw.

Transport betonu wg ST-M.13.01.00.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

#### **5.2. Wykonanie umocnienia brukiem kamiennym (brukowanie)**

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

Podłoże pod brukowiec należy przygotować zgodnie z PN-S-02205.

##### **5.2.2. Podkład**

Podkład pod brukowiec stanowi warstwa kruszywa o grubości od 10 cm do 15 cm. Podkład z grubszego kruszywa należy układać „pod sznur”, natomiast z drobniejszego kruszywa, dającego się wyrównywać przeciąganiem łąty, „pod łątę”. Po ułożeniu podkładu należy go lekko uklepać, ale nie ubijać.

Przy umocnieniu rowów i ścieków na warstwie podkładu z kruszywa można ułożyć warstwę zaprawy cementowo-piaskowej w stosunku 1:4 i grubości od 3 cm do 5 cm.

##### **5.2.3. Układanie brukowca**

Brukowiec należy układać na przygotowanym podkładzie wg punktu 5.2.3. Brukowiec układa się „pod sznur” naciągnięty na palikach na wysokość od 2 cm do 4 cm nad projektowany poziom powierzchni. Układanie brukowca należy rozpocząć od uprzednio wykonanych oporów-krawężników. W przypadku gdy dokumentacja projektowa takich oporów nie przewiduje, należy w pierwszej kolejności, po linii obwodu umocnienia, ułożyć brukowce największe. Brukowiec należy układać tak, aby szczeliny między sąsiednimi warstwami miały się i nie przekraczały 3 cm, a największy wymiar brukowca był skierowany w podkład.

Po ułożeniu brukowca szczeliny należy wypełnić kruszywem i powierzchnię ubić do osiągnięcia wymaganego poziomu. W przypadku układania brukowca na podkładzie z kruszywa i mchu, szczeliny należy dokładnie wypełnić mchem, a następnie kruszywem i powierzchnię ubić do osiągnięcia wymaganego poziomu.

W przypadku układania brukowca na zaprawie cementowo-piaskowej rozłożonej na podkładzie z kruszywa, szczeliny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2. W okresie wiązania zaprawy cementowo-piaskowej powierzchnię bruku należy osłonić matami lub warstwą piasku i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.



### **5.3. Wykonanie podwaliny z betonu**

Wykonanie robót obejmuje:

- wytyczenie w terenie obrysu fundamentów pod umocnienie stożków nasypowych,
- ręczne wykonanie wykopów pod fundamenty umocnień stożków,
- wyrównanie i zagęszczenie gruntu dna wykopów,
- wykonanie deskowania fundamentów pod umocnienie stożków,
- betonowanie fundamentu betonem klasy B20,
- pielęgnację betonu,
- rozszalowanie fundamentów pod umocnienie stożków,
- izolacja z dwóch warstw lepiku na zimno
- zasypianie gruntem rodzimym.

### **5.4. Wykonanie podwaliny z koszy siatkowo-kamiennych**

Wykonanie robót obejmuje:

- wytyczenie w terenie obrysu fundamentów pod umocnienie stożków nasypowych,
- ręczne wykonanie wykopów pod fundamenty umocnień stożków,
- wyrównanie i zagęszczenie gruntu dna wykopów,
- rozłożenie warstwy wyrównawczej z piasku średniego i/lub grubego o grubości co najmniej 10cm,
- montaż koszy siatkowych,
- formowanie podwaliny z koszy,
- wypełnienie koszy materiałem kamiennym,
- zamknięcie koszy i wykonanie połączeń między koszami.

W trakcie wykonywania konstrukcji z koszy siatkowo-kamiennych należy postępować zgodnie z zaleceniami instrukcji producenta.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.2. Kontrola brukowania**

Kontrola polega na rozebraniu ok. 1 m<sup>2</sup> powierzchni zabrukowanej i ponownym zabrukowaniu tym samym brukowcem. Ścisłość ułożenia uważa się za dostateczną, jeśli przy ponownym zabrukowaniu rozebranej powierzchni zostanie nie więcej niż 4% powierzchni niezabrukowanej.

### **6.3. Kontrola wykonania podwaliny betonowej**

Kontrola robót betonowych wg ST-M.13.01.00.

### **6.4. Kontrola wykonania podwaliny siatkowo-kamiennej**

Bezpośrednio przed ułożeniem koszy siatkowo-kamiennych należy sprawdzić jakość siatek:

- poprawność spojenia siatek metodą oględzin,
- jakość powłoki antykorozyjnej siatki metodą oględzin,
- wymiary kosza przy pomocy taśmy mierniczej.

Wypełnienie koszy należy sprawdzać przed ich zamknięciem. Rodzaj materiału wypełniającego i jego wymiary należy sprawdzać na losowo wybranej próbce.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Wymagania ogólne**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru dla umocnień brukiem kamiennym jest 1 m<sup>2</sup> (jeden metr kwadratowy) wykonanego umocnienia o projektowanej grubości.

Jednostką obmiaru dla podwaliny umocnień jest 1 m<sup>3</sup> (jeden metr sześcienny) wbudowanego betonu lub kosza siatkowo-kamiennego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Wymagania ogólne**

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

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

#### **9.2.1. Umocnienie brukiem kamiennym**

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych środków do wykonania robót,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie umocnień wg punktu 5 niniejszej specyfikacji,
- pielęgnacja spoin,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.

#### **9.2.2. Podwalina umocnień z betonu**

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów oraz pozostałych niezbędnych składników produkcji,
- wytyczenie w terenie obrysu betonowanych elementów,
- wykonanie wykopów,
- wyrównanie i ubicie dna wykopów,
- wykonanie szalowania (dla fundamentu pod umocnienie stożków nasypowych),
- przygotowanie, transport, ułożenie mieszanki betonowej wraz z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- badania i pomiary,
- rozszalowanie,
- izolacja z dwóch warstw lepiku,
- zasypianie,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.

### 9.2.3. Podwalina z koszy siatkowo-kamiennych

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników do wykonania robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie warstwy wyrównawczej i podsypki,
- ułożenie materacy siatkowo-kamiennych,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-11104:1960	Materiały kamienne. Brukowiec.
PN-B-14501:1990	Zaprawy budowlane zwykłe
PN-B-19701:1997	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
PN-B-11111:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
PN-B-11113:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-B-11210:1996	Materiały kamienne. Kamień łamany
BN-76/8952-31	Kamień do robót regulacyjnych i ubezpieczeniowych

## **M.20.01.16 KOTWY TALERZOWE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wbudowania kotew talerzowych dla przebudowy mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wszystkich czynności związanych z wbudowaniem kotew talerzowych wykonywanych przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Kotwa talerzowa** – dwuczłonowy element służący do łączenia betonowych elementów konstrukcji, pomiędzy którymi znajduje się warstwa izolacji.

Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami podanymi w ST-D-M.00.00.00.

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

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

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

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Wymagania ogólne**

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

#### **2.2. Materiały do wykonania kotew talerzowych**

Do wykonania kotew stosuje się następujące materiały:

- pręty zbrojeniowe ze stali St3S wg PN-82/H-93215,
- blachy stalowe i płaskowniki ze stali St3S wg PN-88/H-92120,
- śruby klasy 4.6 wg PN-85/M-82101 (PN-EN 24014:1999),
- nakrętki i podkładki klasy 4 wg PN-86/M-82144 (PN-EN 24032:1999).

Krawędzie blach dociskowych stykające się z izolacją powinny być sfazowane (stępione) po obwodzie blach.

Kotwy powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez cynkowanie ogniowe. Grubość warstwy cynku powinna wynosić co najmniej 80 µm.

### **3. SPRZĘT**

Wbudowanie kotew wykonuje się ręcznie.

#### **4. TRANSPORT**

Kotwy talerzowe powinny być transportowane i składowane w sposób nie powodujący uszkodzenia elementów lub ich powłoki cynkowej oraz zanieczyszczenia lub uszkodzenia elementów gwintowanych.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

##### **5.2. Wbudowanie kotew**

Dolne części kotew należy rozmieścić w dolnym łączonym elemencie przed jego zabetonowaniem zgodnie z rozstawem podanym w dokumentacji projektowej i trwale zastabilizować ich położenie w taki sposób, aby w trakcie betonowania nie mogło wystąpić ich przemieszczenie. Blachę dociskową kotwy należy ustawić ściśle w górnej powierzchni betonu.

Górną część kotew montuje się po ułożeniu izolacji z papy zgrzewalnej. Należy przy tym zapewnić ściśle przyleganie blachy dociskowej do izolacji.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady dotyczące kontroli robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

##### **6.2. Kontrola jakości materiałów**

Wszystkie elementy kotew należy poddać oględzinom sprawdzając ich kompletność, prawidłowość wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego i brak uszkodzeń powłoki cynkowej.

##### **6.3. Kontrola wykonania robót**

Kontroli podlegają:

- sprawdzenie rozmieszczenia dolnych części kotew,
- sprawdzenie prawidłowości osadzenia górnych części kotew.

Dopuszczalne odchyłki:

- w rozmieszczeniu kotew w planie  $\pm 2$  cm,
- w usytuowaniu wysokościowym  $\pm 2$  mm (różnica poziomu blachy dociskowej i poziomu przyległego do blachy betonu).

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 szt. (sztuka) wbudowanej i odebranej kotwy talerzowej.

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorom robót zanikających i ulegających zakryciu wg wymagań ST-D-M.00.00.00.

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i dostarczenie kotew talerzowych,
- wbudowanie kotew w obiekt mostowy zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i badań,
- oczyszczenie terenu robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-82/H-93215	Walcówka i pręty do zbrojenia betonu.
PN-88/H-92120	Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowej.
PN-EN 24014:1999	Śruby z łbem sześciokątnym. Klasy dokładności A i B.
PN-EN 24032:1999	Nakrętki sześciokątne odmiany 1. Klasy dokładności A i B.
PN-85/M-82101	Śruby z łbem sześciokątnym.
PN-86/M-82144	Nakrętki sześciokątne.



## **M.20.03.03 ZABEZPIECZENIE POWIERZCHNI BETONOWYCH POWŁOKĄ MALARSKĄ**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych przy pomocy powłok malarskich dla przebudowy mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wszystkich czynności związanych z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych powłoką malarską wykonywanych przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Antykorozyjne zabezpieczenie betonu** – zwiększenie odporności konstrukcji betonowej na korozję, przez wyeliminowanie lub ograniczenie działania środowiska agresywnego na powierzchnię betonu.

**Hydrofobizacja powierzchni** – proces polegający na nasyceniu powierzchniowych warstw stwardniałego betonu substancjami chemicznymi, powodującymi brak zwilżalności zabezpieczonych powierzchni przez wodę.

**Impregnacja powierzchniowa** – proces polegający na nasyceniu powierzchni betonu środkami uszczelniającymi jego pory i nadającymi powierzchni właściwości hydrofobowe.

**Powłoka** – warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.

**Punkt rosy** – temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.

**Atest** – wykaz parametrów technicznych materiału gwarantowanych przez producenta.

**Pole referencyjne** – wybrany i oznaczony, dostępny fragment powierzchni konstrukcji służący za wzorzec do ustalenia minimalnego, możliwego do przyjęcia poziomu wykonania prac powierzchniowego zabezpieczenia antykorozyjnego, sprawdzenia czy podane przez producenta lub Wykonawcę dane są prawidłowe i zgodne z wymaganiami oraz umożliwienia oceny właściwości prawidłowo wykonanego zabezpieczenia w dowolnym czasie po zakończeniu prac.

Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami podanymi w ST-D-M.00.00.00.

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

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

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

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne dla materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest producenta. Producent materiałów powinien dostarczyć odpowiednie karty techniczne lub instrukcje stosowania.

Można stosować tylko takie materiały, dla których nie upłynął termin przydatności do użycia.



## 2.2. Wymagania ogólne dla powłok

Właściwości zastosowanych materiałów powinny zagwarantować wykonanie antykorozyjnej powłoki malarskiej:

- redukującej nasiąkliwość powierzchniową betonu: wskaźnik ograniczenia chłonności wody wg Procedury IBDiM PB-TM-X5 powinien być  $\geq 30\%$ ,
- zwiększającej odporność na mróz i mgłą solną: powłoka po badaniu mrozoodporności (F150) wg Procedury IBDiM PO-2 nie powinna wykazywać zmian ani uszkodzeń (brak rys, pęcherzy, pęknięć, złuszczeń czy odspojenia),
- hamującej dyfuzję CO<sub>2</sub> (zabezpieczenie otuliny zbrojenia przed karbonatyzacją): opór dyfuzyjny dla CO<sub>2</sub> badany wg procedury ITB LO-4 powinien być  $\geq 50$  m,
- nie hamującej dyfuzji pary wodnej: opór dyfuzji dla pary wodnej badany wg Procedury ITB LO-4 powinien być  $\leq 4$  m.

## 2.3. Wymagania szczegółowe

### 2.3.1. Powłoki sztywne

Powłoki sztywne to cienkowarstwowe (o grubości do 300  $\mu\text{m}$ ) powłoki malarskie nie posiadające zdolności pokrywania zarysowań, stosowane np. do zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji sprężonych.

Wymagania dla powłoki:

- nie powinna pokrywać rys,
- wytrzymałość na odrywanie (przyczepność powłoki do podłoża) wg Procedury IBDiM PB-TM-X3:  
wartość średnia:  $\geq 0.8$  MPa,  
wartość minimalna:  $\geq 0.5$  MPa,
- przyczepność do betonu po badaniu mrozoodporności (F150) wg Procedury IBDiM PB-TM-X3:  
wartość średnia:  $\geq 0.6$  MPa,
- nasiąkliwość  $\leq 2\%$ .
- opór dyfuzyjny dla CO<sub>2</sub>:  
równoważna grubość warstwy powietrza:  $S_D, \text{CO}_2 \geq 50$  m,
- opór dyfuzyjny dla pary wodnej (H<sub>2</sub>O):  
równoważna grubość warstwy powietrza:  $S_D, \text{H}_2\text{O} \leq 4,0$  m.

### 2.3.2. Powłoki elastyczne

Powłoki o grubości powyżej 300  $\mu\text{m}$ , z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań.

Wymagania dla powłoki:

- odporność na wystąpienie rys podłoża o rozwarości do 0.3 mm,
- wytrzymałość na odrywanie (przyczepność powłoki do podłoża) wg Procedury IBDiM PB-TM-X3:  
wartość średnia  $\geq 1.0$  MPa,  
wartość minimalna  $\geq 0.6$  MPa,
- przyczepność do betonu po badaniu mrozoodporności (F150) wg Procedury IBDiM PB-TM-X3:  
wartość średnia:  $\geq 0.8$  MPa,
- nasiąkliwość  $\leq 2\%$ ,
- opór dyfuzyjny dla CO<sub>2</sub>:  
równoważna grubość warstwy powietrza:  $S_D, \text{CO}_2 \geq 50$  m,
- opór dyfuzyjny dla pary wodnej H<sub>2</sub>O:  
równoważna grubość warstwy powietrza:  $S_D, \text{H}_2\text{O} \leq 4.0$  m.
- wydłużenie względne powłoki w temperaturze  $-20^\circ\text{C}$ : min. 25 %,

## 2.4. Grubość powłoki

Grubość stosowanej powłoki powinna być zgodna z instrukcją producenta i wymaganiami aprobaty technicznej dla danego systemu malarskiego.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

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

Sprzęt i narzędzia do prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem betonu powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót. Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i podlega akceptacji Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Wymagania ogólne**

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

#### **4.2. Transport materiałów**

Sposób transportu materiałów nie może powodować obniżenia ich jakości. Materiały do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny być przewożone krytymi środkami transportu w szczelnych i nieuszkodzonych oryginalnych opakowaniach producenta.

Transport i magazynowanie składników chemicznych powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych: należy je przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

#### **5.2. Ogólne warunki wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego**

Antykorozyjne zabezpieczenie powierzchni betonowych powłokami malarskimi należy wykonywać zgodnie z zasadami podanymi w aprobatkach technicznych i instrukcjach stosowania dostarczonych przez producenta materiałów. W przypadku braku odpowiednich ustaleń należy stosować zasady podane w punkcie 5.3.

Roboty powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie wykonywanych prac wydane przez producenta stosowanych materiałów, instytuty branżowe lub zakłady naukowe przy wyższych uczelniach.

#### **5.3. Zasady prowadzenia robót**

##### **5.3.1. Przygotowanie podłoża**

Należy usunąć niezwiązane części betonu, substancje mogące powodować korozję betonu lub osłabienie połączenia powłoki z podłożem betonowym np. zabrudzenia tłuszczami i olejami.

Wytrzymałość na odrywanie (wg PN-92/B-01814) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:

- dla powierzchni pokrywanych powłokami sztywnymi:
  - wartość średnia  $\geq 1.0$  MPa,
  - wartość minimalna  $\geq 0.7$  MPa.
- dla powierzchni pokrywanych powłokami elastycznymi:
  - wartość średnia  $\geq 0.8$  MPa,
  - wartość minimalna  $\geq 0.5$  MPa.

Należy wykonać przynajmniej 1 oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu na każde 25 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża, ale nie mniej niż 5 oznaczeń dla jednego obiektu.

Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania podane w instrukcjach producenta materiału powłoki.

### 5.3.2. Warunki atmosferyczne

Podczas wykonywania powłok powinny być spełnione następujące warunki:

- temperatura powietrza i podłoża betonowego powinna wynosić nie mniej niż +5°C (dla wyrobów epoksydowych +8°C) i nie więcej niż +25°C,
- temperatura powietrza i podłoża betonowego powinna być wyższa o co najmniej 3°C od temperatury punktu rosy,
- wilgotność względna powietrza  $\leq 80\%$ ,
- niedopuszczalne jest wykonywanie prac malarskich podczas złej pogody – silnego wiatru, deszczu, we mgle oraz przy pojawiającej się na powierzchni betonu rosie.

### 5.3.3. Nakładanie powłok

Materiał powinien być dostarczony w postaci gotowej do stosowania. Przed użyciem należy go dokładnie wymieszać stosując wolnoobrotowe mieszadła mechaniczne.

W przypadku nanoszenia pędzlem lub wałkiem można dodać rozpuszczalnik. Rodzaj rozpuszczalnika i proporcje mieszania powinny być określone przed producenta materiału powłokowego. Inne środki nie są dozwolone.

Przygotowanie (mieszanie) preparatu należy wykonać bezpośrednio przed jego aplikacją.

Powierzchnie betonowe zabezpieczone metodą hydrofobizacji lub impregnacji powierzchniowej nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień i innych wad.

Przez kilka godzin po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu powłokę należy chronić przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C.

### 5.4. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i wyższych niż +25°C.

Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem betonu nie może powodować skażenia środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca zobowiązany jest usunąć z i poddać je utylizacji.

Teren robót należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku stosowania materiałów nanoszonych metodą natryskową.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.2. Kontrola materiałów

Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji:

- aprobaty techniczne IBDiM i atesty materiałów,
- deklaracje zgodności danej partii materiału,
- karty techniczne produktów.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca przedstawi aktualne wyniki badań materiałów wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Kontrola materiałów przed ich zastosowaniem obejmuje sprawdzenie zgodności z wymaganiami podanymi w punkcie 2, sprawdzenie daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

### 6.3. Kontrola przygotowania podłoża

Sprawdza się zgodność wyników badań podłoża z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

#### **6.4. Kontrola w czasie robót**

W czasie nakładania powłoki należy kontrolować zachowanie czasu nakładania materiałów i odstępy czasowe pomiędzy układaniem kolejnych warstw zgodnie z instrukcją producenta materiałów.

#### **6.5. Kontrola wykonanych robót**

Wytrzymałość wyprawy na odrywanie określa się metodą „pull-off” (wg PN-92/B-01814) przy średnicy krążka próbnego  $\varnothing 50$  mm. Należy wykonać 1 oznaczenie na  $25 \text{ m}^2$  i nie mniej niż 5 oznaczeń dla jednego obiektu. Wyniki pomiarów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.2 niniejszej specyfikacji.

Grubość wykonanej powłoki można mierzyć na próbkach oderwanych w czasie badania przyczepności. Jej grubość powinna być zgodna z wartością podaną przez producenta systemu lub wymaganiami podanymi w punkcie 2.4. Tolerancja wykonania wynosi  $\pm 15\%$ .

Powierzchnie wykonanych powłok antykorozyjnych nie powinny wykazywać pęknięć, przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Jednostką obmiaru jest  $1 \text{ m}^2$  (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej powierzchni podlegającej zabezpieczeniu.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty wg niniejszej specyfikacji podlegają odbiorowi częściowemu. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża do wykonania powłoki,
- warstwy gruntujące i międzywarstwy.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów, wyrobów i narzędzi potrzebnych do wykonania robót,
- zabezpieczenie terenu robót przed zanieczyszczeniem środowiska,
- ewentualne wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym na obiekcie,
- przygotowanie podłoża do nakładania powłoki,
- wykonanie powłoki antykorozyjnej na powierzchni betonu zgodnie z wymaganiami niniejszej specyfikacji,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie terenu robót, usunięcie odpadów wraz z kosztami ich transportu, składowania i utylizacji.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg ST-M.20.03.02

Zabezpieczenie powierzchni betonowych wyprawą



## **M.23.00.00      ROBOTY ROZBIÓRKOWE**

### **M.23.01.01      ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCYCH FUNDAMENTÓW**

#### **1.      WSTĘP**

##### **1.1.    Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych w zakresie rozebrania fundamentów istniejącego obiektu dla przebudowy mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

##### **1.2.    Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

##### **1.3.    Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

Roboty te obejmują wyburzenie fundamentów istniejącego mostu w zakresie koniecznym do wykonania fundamentów nowego obiektu mostowego.

##### **1.4.    Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w ST-D-M.00.00.00.

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

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

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

#### **2.      MATERIAŁY**

Materiały wbudowane nie występują.

#### **3.      SPRZĘT**

##### **3.1.    Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 3.

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

Sprzęt do wykonywania robót rozbiórkowych powinien być dobrany przez Wykonawcę w projekcie technologii i organizacji robót rozbiórkowych i zaakceptowany przez Inżyniera.

Sprzęt do wykonania robót rozbiórkowych powinien być sprawny technicznie oraz zapewniać wykonanie rozbiórek w przewidzianym zakresie, bez powodowania uszkodzeń tych części konstrukcji, które nie podlegają rozbiórce.

#### **4.      TRANSPORT**

##### **4.1.    Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 4.

## 4.2. Sprzęt transportowy

Materiały z rozbiórki można przewozić dowolnymi środkami transportu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5

Wykonawca sporządzi i przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologii i organizacji robót rozbiórkowych uwzględniający wszystkie warunki w jakich prowadzone będą roboty.

Projekt technologii i organizacji robót rozbiórkowych powinien zawierać w miarę potrzeb:

- projekt obniżenia poziomu wody gruntowej,
- projekt zabezpieczenia wykopów,
- projekt rusztowań, podestów i podpór roboczych.

### 5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych

Wykopy fundamentowe wykonywane dla celów budowy nowych obiektów ujęte w ST-M.11.01.01 są równocześnie rozkopami umożliwiającymi rozbiórkę fundamentów istniejących obiektów w zakresie kolidującym z budową nowych obiektów.

Części fundamentów istniejących obiektów, które nie kolidują z wykopami fundamentowymi dla nowych obiektów nie są przewidziane do rozbiórki.

Roboty rozbiórkowe wg niniejszej Specyfikacji Technicznej obejmują:

- ewentualne obniżenie poziomu wody gruntowej (studnie depresyjne, pompowane, igłofiltry) umożliwiające prowadzenie robót rozbiórkowych poniżej poziomu wody gruntowej,
- roboty rozbiórkowe (wyburzeniowe),
- usunięcie i odwiezienie gruzu.

Odrębnymi specyfikacjami objęte są:

- wykopy i rozkopy drogi mające na celu odsłonięcie istniejących fundamentów.
- wbicie i wyjęcie ścianek szczelnych umożliwiających wykonanie robót rozbiórkowych.

Technologia robót rozbiórkowych musi spełniać poniższe wymagania:

- musi być zapewniona stateczność wyburzanej konstrukcji na każdym etapie trwania robót rozbiórkowych,
- nie wolno powodować spiętrzeń przepływu na cieku wodnym,
- należy stosować przed spadaniem gruzu do cieku wodnego położonego pod obiektem oraz przed zanieczyszczeniem środowiska przez materiały z rozbiórki lub inne odpady.

Roboty rozbiórkowe należy prowadzić zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, a w szczególności:

- zabezpieczyć teren przed osobami postronnymi (ogrodzenia, znaki ostrzegawcze),
- zapoznać pracowników ze sposobem wykonywania prac i ewentualnymi zagrożeniami,
- zaopatrzyć pracowników w potrzebny sprzęt ochronny (hełmy, okulary, rękawice).

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli robót

Ogólne zasady dotyczące kontroli robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.2. Kontrola wykonania robót rozbiórkowych

Sprawdzeniu podlegają:

- zgodność prowadzenia robót z projektem technologii i organizacji robót rozbiórkowych, z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 5 specyfikacji,
- rusztowania i podesty robocze (jeśli występują),

- zgodność wykonanych robót rozbiórkowych z dokumentacją projektową.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Zasady obmiaru robót**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>3</sup> (jeden metr sześcienny) objętości rozbieranego betonu lub żelbetu obmierzonego przed rozbiórką.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 8.

### **8.2. Odbiór robót rozbiórkowych**

Roboty związane z rozbiórką elementów konstrukcji niosącej podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu wg zasad podanych w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Odbiory robót rozbiórkowych obejmują:

- przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych – wykonane rozkopy wraz z ich zabezpieczeniem i odwodnieniem, zabezpieczenie terenu przed zanieczyszczeniem środowiska,
- po zakończeniu prac rozbiórkowych – stwierdzenie zgodności wykonanego zakresu robót z dokumentacją projektową.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST-D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- sporządzenia projektów wymienionych w punkcie 5 niniejszej specyfikacji,
- zapewnienie wszystkich potrzebnych środków do wykonania robót,
- zabezpieczenie terenu robót przed zanieczyszczeniem środowiska,
- wykonanie, zamontowanie i rozbiórka podestów umożliwiających dojście do robót,
- odwodnienie wykopów na czas prowadzenia robót,
- wykonanie prac rozbiórkowych,
- przygotowanie dojazdów dla sprzętu odwożącego gruz,
- odwiezienie gruzu i koszt jego składowania i/lub utylizacji,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Uzyskany gruz stanowi własność Wykonawcy robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.





## **M.23.01.02 ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCYCH PODPÓR**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych w zakresie rozebrania podpór istniejącego obiektu dla przebudowy mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

Roboty te obejmują wyburzenie skrzydeł przyczółków oraz korpusów przyczółków i podpór pośrednich istniejącego obiektu.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w ST-D-M.00.00.00.

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

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

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

### **2. MATERIAŁY**

Materiały wbudowane nie występują.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 3.

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

Sprzęt do wykonywania robót rozbiórkowych powinien być dobrany przez Wykonawcę w projekcie technologii i organizacji robót rozbiórkowych i zaakceptowany przez Inżyniera.

Sprzęt do wykonania robót rozbiórkowych powinien być sprawny technicznie oraz zapewniać wykonanie rozbiórek w przewidzianym zakresie, bez powodowania uszkodzeń tych części konstrukcji, które nie podlegają rozbiórce.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 4.

#### **4.2. Sprzęt transportowy**

Materiały z rozbiórki można przewozić dowolnymi środkami transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5

Wykonawca sporządzi i przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologii i organizacji robót rozbiórkowych uwzględniający wszystkie warunki w jakich prowadzone będą roboty.

Projekt technologii i organizacji robót rozbiórkowych powinien zawierać w miarę potrzeb:

- projekt obniżenia poziomu wody gruntowej,
- projekt zabezpieczenia wykopów,
- projekt rusztowań, podestów i podpór roboczych.

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

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych należy stosować zabezpieczenia przed spadaniem gruzu do cieku wodnego położonego pod obiektem, a przy prowadzeniu robót na wysokości również podesty robocze.

Roboty rozbiórkowe wg niniejszej Specyfikacji Technicznej obejmują:

- ewentualne obniżenie poziomu wody gruntowej (studnie depresyjne, pompowane, igłofiltry) umożliwiające prowadzenie robót rozbiórkowych poniżej poziomu wody gruntowej,
- roboty rozbiórkowe (wyburzeniowe),
- usunięcie i odwiezienie gruzu.

Odrębnymi specyfikacjami objęte są:

- wykopy i rozkopy drogi mające na celu odsłonięcie istniejących podpór.
- wbicie i wyjęcie ścianek szczelnych umożliwiających wykonanie robót rozbiórkowych.

Technologia robót rozbiórkowych musi spełniać poniższe wymagania:

- musi być zapewniona stateczność wyburzanej konstrukcji na każdym etapie trwania robót rozbiórkowych,
- nie wolno powodować spiętrzeń przepływu na cieku wodnym,
- należy stosować przed spadaniem gruzu do cieku wodnego położonego pod obiektem oraz przed zanieczyszczeniem środowiska przez materiały z rozbiórki lub inne odpady.

Roboty rozbiórkowe należy prowadzić zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, a w szczególności:

- zabezpieczyć teren przed osobami postronnymi (ogrodzenia, znaki ostrzegawcze),
- zapoznać pracowników ze sposobem wykonywania prac i ewentualnymi zagrożeniami,
- zaopatrzyć pracowników w potrzebny sprzęt ochronny (hełmy, okulary, rękawice).

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady dotyczące kontroli robót podano w ST-D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.2. Kontrola wykonania robót rozbiórkowych**

Sprawdzeniu podlegają:

- zgodność prowadzenia robót z projektem technologii i organizacji robót rozbiórkowych, z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 5 specyfikacji,
- rusztowania i podesty robocze (jeśli występują),
- zgodność wykonanych robót rozbiórkowych z dokumentacją projektową.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Zasady obmiaru robót**

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

## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>3</sup> (jeden metr sześcienny) objętości rozbieranego betonu lub żelbetu obmierzonego przed rozbiórką.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 8.

### **8.2. Odbiór robót rozbiórkowych**

Roboty związane z rozbiórką elementów konstrukcji niosącej podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu wg zasad podanych w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Odbiory robót rozbiórkowych obejmują:

- przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych – wykonane rozkopy wraz z ich zabezpieczeniem i odwodnieniem, zabezpieczenie terenu przed zanieczyszczeniem środowiska,
- po zakończeniu prac rozbiórkowych – stwierdzenie zgodności wykonanego zakresu robót z dokumentacją projektową.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST-D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- sporządzenia projektów wymienionych w punkcie 5 niniejszej specyfikacji,
- zapewnienie wszystkich potrzebnych środków do wykonania robót,
- zabezpieczenie terenu robót przed zanieczyszczeniem środowiska,
- wykonanie, zamontowanie i rozbiórka podestów umożliwiających dojście do robót,
- odwodnienie wykopów na czas prowadzenia robót,
- wykonanie prac rozbiórkowych,
- przygotowanie dojazdów dla sprzętu odwożącego gruz,
- odwiezienie gruzu i koszt jego składowania i/lub utylizacji,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Uzyskany gruz stanowi własność Wykonawcy robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.



## **M.23.01.03 ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCJI NIOŚĄCEJ**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych w zakresie rozebrania konstrukcji niosącej istniejącego obiektu dla przebudowy mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

Roboty te obejmują całkowite wyburzenie konstrukcji przęseł istniejącego mostu.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w ST-D-M.00.00.00.

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

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

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

### **2. MATERIAŁY**

Materiały wbudowane nie występują.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 3.

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

Sprzęt do wykonywania robót rozbiórkowych powinien być dobrany przez Wykonawcę w projekcie technologii i organizacji robót rozbiórkowych i zaakceptowany przez Inżyniera.

Sprzęt do wykonania robót rozbiórkowych powinien być sprawny technicznie oraz zapewniać wykonanie rozbiórek w przewidzianym zakresie, bez powodowania uszkodzeń tych części konstrukcji, które nie podlegają rozbiórce.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 4.

#### **4.2. Sprzęt transportowy**

Materiały z rozbiórki można przewozić dowolnymi środkami transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5

Wykonawca sporządzi i przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologii i organizacji robót rozbiórkowych uwzględniający wszystkie warunki w jakich prowadzone będą roboty.

Projekt technologii i organizacji robót rozbiórkowych powinien zawierać w miarę potrzeb:

- projekt obniżenia poziomu wody gruntowej,
- projekt zabezpieczenia wykopów,
- projekt rusztowań, podestów i podpór roboczych.

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

Wykonanie robót rozbiórkowych wg niniejszej specyfikacji obejmuje:

- rozebranie elementów konstrukcji przewidzianych do wyburzenia,
- ewentualne wykonanie rusztowań i podestów roboczych,
- ewentualne przygotowanie dojazdów dla sprzętu,
- odwiezienie gruzu z terenu budowy.

Technologia robót rozbiórkowych musi spełniać poniższe wymagania:

- musi być zapewniona stateczność wyburzanej konstrukcji na każdym etapie trwania robót rozbiórkowych,
- nie wolno powodować spiętrzeń przepływu na cieku wodnym,
- należy stosować przed spadaniem gruzu do cieku wodnego położonego pod obiektem oraz przed zanieczyszczeniem środowiska przez materiały z rozbiórki lub inne odpady.

Roboty rozbiórkowe należy prowadzić zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, a w szczególności:

- zabezpieczyć teren przed osobami postronnymi (ogrodzenia, znaki ostrzegawcze),
- zapoznać pracowników ze sposobem wykonywania prac i ewentualnymi zagrożeniami,
- zaopatrzyć pracowników w potrzebny sprzęt ochronny (hełmy, okulary, rękawice).

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady dotyczące kontroli robót podano w ST-D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.2. Kontrola wykonania robót rozbiórkowych**

Sprawdzeniu podlegają:

- zgodność prowadzenia robót z projektem technologii i organizacji robót rozbiórkowych, z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 5 specyfikacji,
- rusztowania i podesty robocze (jeśli występują),
- zgodność wykonanych robót rozbiórkowych z dokumentacją projektową.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Zasady obmiaru robót**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>3</sup> (jeden metr sześcienny) objętości rozbieranego betonu lub żelbetu obmierzonego przed rozbiórką.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 8.

### **8.2. Odbiór robót rozbiórkowych**

Roboty związane z rozbiórką elementów konstrukcji niosącej podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu wg zasad podanych w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Odbiory robót rozbiórkowych obejmują:

- przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych – wykonanie rusztowań, podestów i podpór roboczych (jeśli występują) oraz zabezpieczenie terenu przed zanieczyszczeniem środowiska,
- po zakończeniu prac rozbiórkowych – stwierdzenie zgodności wykonanego zakresu robót z dokumentacją projektową.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST-D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- sporządzenie projektów wymienionych w punkcie 5 niniejszej specyfikacji,
- zapewnienie wszystkich potrzebnych środków do wykonania robót,
- zabezpieczenie terenu robót przed zanieczyszczeniem środowiska,
- wykonanie, zamontowanie i rozbiórka podestów umożliwiających dojście do robót,
- wykonanie prac rozbiórkowych,
- przygotowanie dojazdów dla sprzętu odwożącego gruz,
- odwiezienie gruzu i koszt jego składowania i/lub utylizacji,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Uzyskany gruz stanowi własność Wykonawcy robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.





## **M.23.02.01 ROZBIÓRKA BALUSTRAD STAŁOWYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych w zakresie rozebrania balustrad stalowych dla przebudowy mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

Roboty te obejmują:

- rozebranie balustrad,
- odwiezienie materiałów z rozbiórki z terenu budowy.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w ST-D-M.00.00.00.

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

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

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

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 3.

Sprzęt do wykonywania robót rozbiórkowych powinien być dobrany przez Wykonawcę w projekcie technologii i organizacji robót rozbiórkowych i zaakceptowany przez Inżyniera.

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

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 4.

#### **4.2. Sprzęt transportowy**

Zdemontowane elementy balustrad można przewozić dowolnymi środkami transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5  
Materiały z rozbiórki przechodzą na własność Wykonawcy, z wyjątkiem materiałów przewidzianych do odzysku wymienionych w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Inżyniera.

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

Roboty rozbiórkowe wg niniejszej Specyfikacji Technicznej obejmują:

- odłączenie (odcięcie) istniejącej balustrady od betonu,
- pocięcie zdemontowanych balustrad na elementy o długości dostosowanej do możliwości transportu,
- odwiezienie zdemontowanych elementów z terenu budowy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady dotyczące kontroli robót podano w ST-D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.2. Kontrola wykonania robót rozbiórkowych**

Kontrola obejmuje wizualne sprawdzenie kompletności wykonania robót wg punktu 5.2.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Zasady obmiaru robót**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m (jeden metr) zdemontowanej balustrady.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 8.

### **8.2. Odbiór robót rozbiórkowych**

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją Techniczną podlegają odbiorowi końcowemu.

Odbiór polega na stwierdzeniu wykonania całości robót.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST-D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- zapewnienie wszystkich potrzebnych środków do wykonania robót,
- zabezpieczenie terenu robót przed zanieczyszczeniem środowiska,
- opracowanie wymaganych projektów roboczych,

- demontaż balustrad,
- pocięcie na elementy transportowe,
- odwiezienie elementów przewidzianych do odzysku w miejsce wskazane przez Inżyniera,
- odwiezienie z terenu budowy elementów przewidzianych do złomowania, koszty ich składowania i/lub utylizacji,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Elementy i materiały przeznaczone do odzysku są własnością Zamawiającego.

Inne materiały z rozbiórki przechodzą na własność Wykonawcy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.



## **M.23.02.04 DEMONTAŻ ŁOŻYSK**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych w demontażu łożysk stalowych dla przebudowy mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

Roboty te obejmują:

- demontaż łożysk,
- odwiezienie materiałów z rozbiórki z terenu budowy.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w ST-D-M.00.00.00.

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

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

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

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 3.

Sprzęt do wykonywania robót rozbiórkowych powinien być dobrany przez Wykonawcę w projekcie technologii i organizacji robót rozbiórkowych i zaakceptowany przez Inżyniera.

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

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 4.

#### **4.2. Sprzęt transportowy**

Zdemontowane elementy łożysk można przewozić dowolnymi środkami transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5  
Materiały z rozbiórki przechodzą na własność Wykonawcy, z wyjątkiem materiałów przewidzianych do odzysku wymienionych w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Inżyniera.

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

Roboty rozbiórkowe wg niniejszej Specyfikacji Technicznej obejmują:

- odłączenie istniejących płyt łożyskowych od betonu,
- odwiezienie zdemontowanych elementów z terenu budowy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady dotyczące kontroli robót podano w ST-D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.2. Kontrola wykonania robót rozbiórkowych**

Kontrola obejmuje wizualne sprawdzenie kompletności wykonania robót wg punktu 5.2.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Zasady obmiaru robót**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 szt. (jedna sztuka) zdemontowanego łożyska.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 8.

### **8.2. Odbiór robót rozbiórkowych**

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją Techniczną podlegają odbiorowi końcowemu.  
Odbiór polega na stwierdzeniu wykonania całości robót.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST-D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- zapewnienie wszystkich potrzebnych środków do wykonania robót,
- demontaż łożysk,
- pocięcie na elementy transportowe,
- odwiezienie elementów przewidzianych do odzysku w miejsce wskazane przez Inżyniera,

- odwiezienie z terenu budowy elementów przewidzianych do złomowania wraz z kosztami ich składowania i/lub utylizacji,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Elementy i materiały przeznaczone do odzysku są własnością Zamawiającego.

Inne materiały z rozbiórki przechodzą na własność Wykonawcy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.





## **M.23.03.01 ROZBIÓRKA NAWIERZCHNI MOSTOWEJ**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych w zakresie usunięcia nawierzchni mostowej dla przebudowy mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wszystkich czynności związanych z wykonaniem rozbiórki nawierzchni mostowej wykonywanych przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

W zakres robót wchodzi:

- rozbiórka nawierzchni bitumicznych,
- rozbiórka betonu ochronnego,
- rozbiórka podsypki piaskowych i cementowo-piaskowych,
- odwiezienie materiałów z rozbiórki z terenu budowy.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami podanymi w ST-D-M.00.00.00.

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

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

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

### **2. MATERIAŁY**

Materiały wbudowane nie występują.

### **3. SPRZĘT**

Roboty można wykonywać ręcznie lub mechanicznie. Sprzęt zastosowany do wykonania robót nie powinien powodować uszkodzeń elementów przewidzianych do odzysku oraz elementów nie podlegających rozbiórce. Przewidziany do zastosowania sprzęt należy uzgodnić z Inżynierem.

### **4. TRANSPORT**

Elementy z rozbiórki można przewozić dowolnymi środkami transportowymi.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

Wykonawca opracuje i przedstawi do akceptacji Inżyniera projekt technologii i organizacji robót rozbiórkowych.

Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia obiektu i terenu do niego przyległego przed zanieczyszczeniem w wyniku prowadzenia robót. Wszystkie produkty powstałe przy usuwaniu nawierzchni muszą być odwiezione w miejsce składowania. Niedopuszczalne jest zrzucanie produktów rozbiórki na przyległy teren.

## **5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych**

Materiał z rozbiórki nawierzchni bitumicznych (destrukta asfaltowy) pozostaje własnością Zamawiającego. Pozostałe materiały z rozbiórki przechodzą na własność Wykonawcy.

Warstwy nawierzchni powinny być usuwane kolejno, a materiały z rozbiórki segregowane zgodnie z ich późniejszym przeznaczeniem:

- materiał przeznaczony do odzysku, który powinien zostać przewieziony w miejsce składowania wskazane przez Inżyniera,
- pozostałe materiały z rozbiórki, które przechodzą na własność Wykonawcy i powinny zostać odwiezione z terenu budowy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Sprawdzeniu podlega:

- zgodność sposobu prowadzenia robót z zaakceptowanym przez Inżyniera projektem technologii i organizacji robót,
- stan techniczny elementów nie podlegających rozbiórce (brak uszkodzeń spowodowanych prowadzeniem prac rozbiórkowych).

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Podstawową jednostką obmiaru dla robót rozbiórkowych jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) usuwanych warstw nawierzchni.

### **7.2. Zasady obmiaru robót**

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

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją Techniczną podlegają odbiorowi końcowemu na podstawie stwierdzenia:

- zgodności zakresu wykonanych robót z zakresem określonym w dokumentacji projektowej,
- zgodności z wymaganiami specyfikacji technicznej,
- całkowitego oczyszczenia obiektu z gruzu powstałego z rozbiórki.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie wszystkich potrzebnych środków do wykonania robót,
- zabezpieczenie terenu robót przed zanieczyszczeniem środowiska,
- wykonanie wymaganych projektów roboczych,
- rozbiórkę kolejnych warstw nawierzchni,
- odwiezienie materiałów z rozbiórki z terenu budowy, koszty ich składowania i/lub utylizacji,
- odwiezienie materiałów przewidzianych do odzysku w miejsce wskazane przez Inżyniera,
- oczyszczenie terenu robót z gruzu i innych materiałów z rozbiórek.

Elementy i materiały przeznaczone do odzysku są własnością Zamawiającego.

Inne materiały z rozbiórki przechodzą na własność Wykonawcy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.



## **M.23.03.03 ROZBIÓRKA KRAWĘŻNIKÓW**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych w zakresie rozbiórki krawężników mostowych dla przebudowy mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wszystkich czynności związanych z rozbiórką krawężników betonowych wykonywanych przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami podanymi w ST-D-M.00.00.00.

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

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

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

### **2. MATERIAŁY**

Materiały wbudowane nie występują.

### **3. SPRZĘT**

Roboty można wykonywać ręcznie lub mechanicznie. Sprzęt zastosowany do wykonania robót nie może powodować uszkodzeń elementów obiektu mostowego, które nie podlegają rozbiórce.

Przewidziany do zastosowania sprzęt należy uzgodnić z Inżynierem.

### **4. TRANSPORT**

Transport dowolnymi środkami transportowymi.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

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

Wykonawca opracuje i przedstawi do akceptacji Inżyniera projekt technologii i organizacji robót.

Wykonanie robót obejmuje:

- odspojenie elementów krawężnika od podłoża,
- transport odspojonych krawężników w miejsce wskazane przez Inżyniera,
- oczyszczenie miejsca rozbiórki.

Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia obiektu i terenu do niego przyległego przed zanieczyszczeniem w wyniku prowadzenia robót. Niedopuszczalne jest zrzucanie produktów rozbiórki na przyległy teren.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

Sprawdza się:

- zgodność sposobu prowadzenia robót z projektem technologii i organizacji robót,
- zgodność zakresu rozbiórek z dokumentacją projektową,
- zgodność z wymaganiami specyfikacji technicznej.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m (metr) rozbieranego krawężnika.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją Techniczną podlegają odbiorowi końcowemu, na podstawie:

- stwierdzenia zgodności wykonanego zakresu robót z zakresem przewidzianym w dokumentacji projektowej,
- stwierdzenia całkowitego oczyszczenia obiektu z gruzu powstałego z rozbiórki.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie wszystkich potrzebnych środków do wykonania robót,
- zabezpieczenie terenu robót przed zanieczyszczeniem środowiska,
- wykonanie wymaganych projektów roboczych,
- wykonanie prac rozbiórkowych,
- odwiezienie rozebranych krawężników z terenu budowy,
- oczyszczenie miejsca prowadzenia robót.

Materiał z rozbiórki przechodzi na własność Wykonawcy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.

# **ROBOTY DROGOWE**





## **D.01.00.00      ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

### **D.01.02.02      ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU LUB DARNINY**

#### **1.      WSTĘP**

##### **1.1.    Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i/lub darniny dla przebudowy mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

##### **1.2.    Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

##### **1.3.    Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych ze zdjęciem warstwy ziemi urodzajnej.

Roboty obejmują ręczne zdjęcie warstwy humusu i/lub darniny z powierzchni skarp i rowów.

##### **1.4.    Określenia podstawowe**

**1.4.1.    Humus (ziemia urodzajna)** – ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

**1.4.2.    Darnina** – płat lub pasmo wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST-D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" punkt 1.4.

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

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

#### **2.      MATERIAŁY**

Nie występują.

#### **3.      SPRZĘT**

##### **3.1.    Wymagania ogólne**

Ogólne zasady dla transportu podano w ST-D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 3.

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

Przy robotach związanych z usunięciem humusu i darniny należy stosować:

- łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych,
- noże do cięcia darniny,
- taczki, wózki – do transportu humusu/darniny w obrębie placu budowy,
- równiarki, spycharki,
- samochody samowładowcze - w przypadku transportu humusu i darniny na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne zasady transportu**

Ogólne zasady dla transportu podano w ST-D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4.

### **4.2. Transport humusu**

Przemieszczanie humusu lub darniny w obrębie placu budowy może się odbywać przy użyciu dowolnych środków transportu, w warunkach zabezpieczających je przed obsypaniem się ziemi roślinnej, odkryciem korzonków traw i przed innymi uszkodzeniami.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Zdjęcie darniny**

Darninę należy zdjąć w sposób, który nie spowoduje jej uszkodzeń i przechowywać w odpowiednich warunkach do czasu ponownego wykorzystania.

Wysokie trawy powinny być skoszone przed zdjęciem darniny. Darninę należy ciąć w regularne, prostokątne pasy o szerokości około od 25 do 50 cm lub w kwadraty o boku około 30 centymetrów. Grubość darniny powinna wynosić od 6 do 10 centymetrów. Darninę należy wycinać przy użyciu noży lub specjalnych pługów i krojów.

Darninę należy układać warstwami, w stosy, stroną porostu do siebie, na wysokość nie większą niż 1 m. Ułożone stosy winny być utrzymywane w stanie wilgotnym w warunkach zabezpieczających darninę przed zanieczyszczeniem. Czas składowania darniny przed ponownym wbudowaniem nie powinien przekraczać 30 dni.

Darninę nie nadającą się do powtórnego wykorzystania należy usunąć ręcznie lub mechanicznie, z zastosowaniem równiarek lub spycharek i przewieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.

### **5.3. Zdjęcie humusu**

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia.

Humus należy zdjąć na pełną głębokość jego zalegania, która jest określona w Przedmiarze Robót lub wskazana na roboczo przez Inżyniera – według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem humusu.

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

Zdjęty humus, który nie został przewidziany do wykorzystania w późniejszym etapie budowy należy wywieźć na odkład.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności i poprawności zdjęcia darniny i humusu z powierzchni robót ziemnych oraz sposobu ich składowania.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych ze zdjęciem darniny i humusu jest jeden metr kwadratowy [1 m<sup>2</sup>] powierzchni, z której usunięto warstwę ziemi urodzajnej o danej grubości.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty związane ze zdjęciem humusu podlegają odbiorowi robót zanikających lub ulegających zakryciu na zasadach podanych w ST-D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne zasady dotyczące podstaw płatności**

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

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

Cena 1 metra kwadratowego [m<sup>2</sup>] wykonania zdjęcia humusu/darniny obejmuje:

- zdjęcie humusu/darniny na pełną głębokość ich zalegania wraz z ułożeniem w przyzmy ziemi do późniejszego wykorzystania,
- ew. wywóz humusu/darniny nieprzeznaczonych do późniejszego wykorzystania na miejsce składowania.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Brak.



## **D.01.02.04 ROZBIÓRKI ELEMENTÓW DRÓG, OGRODZEŃ I PRZEPUSTÓW**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg dla przebudowy mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- rozbiórką nawierzchni bitumicznych na dojazdach do mostu,
- rozbiórką podbudowy z kruszywa na dojazdach do mostu,
- demontażem tablic i rozbiórką słupków znaków drogowych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

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

### **2. MATERIAŁY**

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

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

Materiały wbudowane nie występują.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do rozbiórki**

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

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

## **4. TRANSPORT**

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

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

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

Materiały przewidziane do odzysku należy transportować w sposób, który nie spowoduje ich uszkodzeń. Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnymi środkami transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

Materiały z rozbiórki przechodzą na własność Wykonawcy, z wyjątkiem materiałów przewidzianych do odzysku wymienionych w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Inżyniera.

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

Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w punkcie 1.3, zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi lub wskazanymi przez Inżyniera.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie.

Elementy i materiały możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń.

Elementy i materiały, które stanowią własność Zamawiającego powinny być odwiezione w miejsce składowania wskazane przez Inżyniera.

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostki obmiarowe dla robót rozbiórkowych objętych niniejszą specyfikacją:

- dla nawierzchni i podbudów – 1 m<sup>2</sup> (jeden metr kwadratowy),
- dla znaków drogowych – 1 szt. (jedna sztuka).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- rozkucie i zerwanie nawierzchni i podbudowy,
- rozbiórka elementów znaków drogowych,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki.

Do ceny wykonania robót należy wliczyć ponadto:

- sortowanie materiałów z rozbiórki.
- odwiezienie materiałów przeznaczonych do odzysku w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Elementy i materiały przeznaczone do odzysku są własnością Zamawiającego.

Inne materiały z rozbiórki przechodzą na własność Wykonawcy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie określa się.





## **D.02.00.00      ROBOTY ZIEMNE**

### **D.02.00.00      ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE**

#### **1.      WSTĘP**

##### **1.1.    Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru liniowych robót ziemnych.

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

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Niniejsza specyfikacja nie ma zastosowania do robót fundamentowych i robót związanych z wykonaniem instalacji.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i obejmują:

- wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych,
- wykonanie wykopów w gruntach skalistych,
- budowę nasypów drogowych,
- pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu.

Ustalenia niniejszej ST należy stosować łącznie z wymaganiami szczegółowymi podanymi w:

- ST-D.02.01.01 „Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych”,
- ST-D.02.02.01 „Wykonanie wykopów w gruntach skalistych”,
- ST-D.02.03.01 „Wykonanie nasypów”.

##### **1.4.    Określenia podstawowe**

**1.4.1.    Budowla ziemna** – budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

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

**1.4.3.    Wysokość nasypu lub głębokość wykopu** – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

**1.4.4.    Nasyp niski** – nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.

**1.4.5.    Nasyp średni** – nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

**1.4.6.    Nasyp wysoki** – nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

**1.4.7.    Wykop płytki** – wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

**1.4.8.    Wykop średni** – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

**1.4.9.    Wykop głęboki** – wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

**1.4.10    Bagno** – grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.

**1.4.11.    Grunt nieskalisty** – każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.12 jako grunt skalisty.

**1.4.12.    Grunt skalisty** – grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ścislenie  $R_c$  ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.

**1.4.13.    Ukop** – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.

**1.4.14.    Dokop** – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

**1.4.15.    Odkład** – miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

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

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

gdzie:

$\rho_d$  – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12 [9], ( $\text{Mg}/\text{m}^3$ ),

$\rho_{ds}$  – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988 [2], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, ( $\text{Mg}/\text{m}^3$ ).

**1.4.17. Wskaźnik różnoziarnistości** – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

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

gdzie:

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

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

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

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

$E_1$  – moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy, zgodnie z PN-S-02205:1998 [4],

$E_2$  – moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórny obciążeniu badanej warstwy, zgodnie z PN-S-02205:1998 [4].

**1.4.19. 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 [5], PN-EN-963:1999 [6].

Geosyntetyki obejmują: geotkaniny, geowłókniny, geodzianiny, georuszty, geosiatki, geokompozyty, geomembrany, zgodnie z wytycznymi IBDiM [13].

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

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

## 2. MATERIAŁY (GRUNTY)

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Podział gruntów

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 1.

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w ST-D.02.03.01 „Wykonanie nasypów” punkt 2.

Tablica 1. Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205:1998 [4]

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostka	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		rumosz niegliniasty, żwir, pospółka, piasek gruby, piasek średni, piasek drobny, żużel nierozpadowy	piasek pylasty zwietrzelina gliniasta rumosz gliniasty żwir gliniasty pospółka gliniasta	<b>mało wysadzinowe</b> głina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, głina pylasta zwięzła, ił, ił piaszczysty, ił pylasty <b>bardzo wysadzinowe</b> piasek gliniasty, pył, pył piaszczyty, glina piaszczyta, glina, glina pylasta ił warwowy
2	Zawartość cząstek $\leq 0,075$ mm $\leq 0,02$ mm	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność bierna $H_{kb}$	m	< 1,0	$\geq 1,0$	> 1,0
4	Wskaźnik piaskowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

### 2.3. Zasady wykorzystania gruntów

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

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

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, określone w ST-D.02.03.01 punkt 2.4, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

### 2.4. 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. Właściwości stosowanych geosyntetyków powinny być zgodne z PN-EN-963:1999 [6] i dokumentacją projektową. Geosyntetyk powinien posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do robót ziemnych

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

- odsparzania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),

- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

### **3.3. Sprzęt do przenoszenia i układania geosyntetyków**

Do przenoszenia i układania geosyntetyków Wykonawca powinien używać odpowiedniego sprzętu zalecanego przez producenta. Wykonawca nie powinien stosować sprzętu mogącego spowodować uszkodzenie układanego materiału.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport gruntów**

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu (materiału), jego objętości, sposobu odpajania i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

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

### **4.3. Transport i składowanie geosyntetyków**

Wykonawca powinien zadbać, aby transport, przenoszenie, przechowywanie i zabezpieczanie geosyntetyków były wykonywane w sposób nie powodujący mechanicznych lub chemicznych ich uszkodzeń. Geosyntetyki wrażliwe na światło słoneczne powinny pozostawać zakryte w czasie od ich wyprodukowania do wbudowania.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Dokładność wykonania wykopów i nasypów**

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż  $\pm 10$  cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać  $+1$  cm i  $-3$  cm.

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

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać  $\pm 10$  cm przy pomiarze łąką trzymetrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

W gruntach skalistych należy stosować wymagania, dotyczące równości powierzchni dna wykopu oraz pochylenia i równości skarpy, określone w dokumentacji projektowej lub specyfikacji technicznej.

### **5.3. Odwodnienia pasa robót ziemnych**

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

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

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

#### **5.4. Odwodnienie wykopów**

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

#### **5.5. Rowy**

Rowy boczne oraz rowy stokowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i ST. Szerokość dna i głębokość rowu nie mogą różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż  $\pm 5$  cm. Dokładność wykonania skarp rowów powinna być zgodna z określoną dla skarp wykopów w ST-D.02.01.01.

#### **5.6. Układanie geosyntetyków**

Geosyntetyki należy układać łącząc je na zakład zgodnie z dokumentacją projektową i ST. Jeżeli dokumentacja projektowa i SST nie podają inaczej, przylegające do siebie arkusze lub pasy geosyntetyków należy układać z zakładem (i kotwieniem) zgodnie z instrukcją producenta lub decyzją projektanta.

W przypadku uszkodzenia geosyntetyku, należy w uzgodnieniu z Inżynierem, przykryć to uszkodzenie pasami geosyntetyku na długości i szerokości większej o 90 cm od obszaru uszkodzonego.

Warstwa gruntu, na której przewiduje się ułożenie geosyntetyku powinna być równa i bez ostrych występow, mogących spowodować uszkodzenie geosyntetyku w czasie układania lub pracy. Metoda układania powinna zapewnić przyleganie geosyntetyku do warstwy, na której jest układana, na całej jej powierzchni. Geosyntetyków nie należy naciągać lub powodować ich zawieszania na wzgórkach (garbach) lub nad dołami. Nie dopuszcza się ruchu maszyn budowlanych bezpośrednio na ułożonych geosyntetykach. Należy je przykryć gruntem nasypowym niezwłocznie po ułożeniu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych**

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

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

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

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

Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania robót określono w:

- ST-D.02.01.01 „Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych”,
- ST-D.02.02.01 „Wykonanie wykopów w gruntach skalistych”,

- ST-D.02.03.01 „Wykonanie nasypów”.

### 6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łąką o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
4	Pomiar pochylenia skarp	
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6	Pomiar równości skarp	
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m <sup>2</sup> warstwy

#### 6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego

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

#### 6.3.3. Szerokość dna rowów

Szerokość dna rowów nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.3.4. Rzędne korony korpusu ziemnego

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

#### 6.3.5. Pochylenie skarp

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

#### 6.3.6. Równość korony korpusu

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

#### 6.3.7. Równość skarp

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

#### 6.3.8. Spadek podłużny korony korpusu lub dna rowu

Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż  $+1$  cm lub  $-3$  cm.

#### 6.3.9. Zagęszczenie gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 [9] powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia  $I_0$ , zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4].

### 6.4. 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 ST.

#### **6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne drogi i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

#### **7.2. Obmiar robót ziemnych**

Jednostka obmiarową jest 1 m<sup>3</sup> (1 metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Zakres czynności objętych ceną jednostkową podano w:

- ST-D.02.01.01 „Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych”,
- ST-D.02.02.01 „Wykonanie wykopów w gruntach skalistych”,
- ST-D.02.03.01 „Wykonanie nasypów”.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **10.1. Normy**

PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
PN-B-04493:1960	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-ISO10318:1993	Geotekstylia – Terminologia
PN-EN-963:1999	Geotekstylia i wyroby pokrewne
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu



**10.2. Inne dokumenty**

Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.

Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.

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

Wytyczne wzmocnienia podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

## **D.02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów drogowych dla robót wykonywanych przy przebudowie mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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 Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i obejmują wykonanie nasypów.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna stanowi uzupełnienie i należy ją stosować łącznie ze specyfikacją ST-D.02.00.00 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia podano w ST-D.02.00.00 punkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-D.02.00.00 punkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY (GRUNTY)**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST-D.02.00.00 punkt 2.

#### **2.2. Grunty i materiały do nasypów**

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205 :1998 [4].

Grunty i materiały do budowy nasypów podaje tablica 1.

Przebudowa mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej  
(przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim

Tablica 1. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205 :1998 [4].

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki 2. Żwiry i pospółki, również gliniaste 3. Piaski grubo-, średnio- i drobnoziarniste, naturalne i łamane 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$ 5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwalów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe przepalane 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2%	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	– gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzliny i rumosze gliniaste	– gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	
		4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	– do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoconiem
		5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	- w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
		6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności $w_L$ od 35 do 60%	– do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoconiem lub po ulepszeniu spoiwami
		7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2%	– gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
		8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	– o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5%
		9. Iłupki przywęglowe nieprzepalane	– gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe	– gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo- i średnioziarniste 3. Iłupki przywęglowe przepalane, zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub zwirom	1. Żwiry i pospółki gliniaste	– pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.
		2. Piaski pylaste i gliniaste	
		3. Pyły piaszczyste i pyły	
		4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35%	
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	5. Mieszaniny popiołowo-żużłowe z węgla kamiennego	– drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1%
		6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej $> 2\%$	
		7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne	
		8. Piaski drobnoziarniste	
		Grunty wątliwe i wysadzinowe	– gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST-D-02.00.00 punkt 3.

#### 3.2. Dobór sprzętu zagęszczającego

W tablicy 2 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego. Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

Tablica 2. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego wg [13]

Rodzaje urządzeń zagęszczających	Rodzaje gruntu						Uwagi o przydatności maszyn
	niepoiste: piaski, żwiry, pospółki		spoisłe: pyły gliny, ily		gruboziarniste i kamieniste		
	grubość warstwy [ m ]	liczba przejeń n ***	grubość warstwy [ m ]	liczba przejeń n ***	grubość warstwy [ m ]	liczba przejeń n ***	
Walce statyczne gładkie *	0,1 do 0,2	4 do 8	0,1 do 0,2	4 do 8	0,2 do 0,3	4 do 8	1)
Walce statyczne okolkowane *	-	-	0,2 do 0,3	8 do 12	0,2 do 0,3	8 do 12	2)
Walce statyczne ogumione *	0,2 do 0,5	6 do 8	0,2 do 0,4	6 do 10	-	-	3)
Walce wibracyjne gładkie **	0,4 do 0,7	4 do 8	0,2 do 0,4	3 do 4	0,3 do 0,6	3 do 5	4)
Walce wibracyjne okolkowane **	0,3 do 0,6	3 do 6	0,2 do 0,4	6 do 10	0,2 do 0,4	6 do 10	5)
Zagęszczarki wibracyjne **	0,3 do 0,5	4 do 8	-	-	0,2 do 0,5	4 do 8	6)
Ubijaki szybkuuderzające	0,2 do 0,4	2 do 4	0,1 do 0,3	3 do 5	0,2 do 0,4	3 do 4	6)
Ubijaki o masie od 1 do 10 Mg zrzucane z wysokości od 5 do 10 m	2,0 do 8,0	4 do 10 uderzeń w punkt	1,0 do 4,0	3 do 6 uderzeń w punkt	1,0 do 5,0	3 do 6 uderzeń w punkt	

\*) Walce statyczne są mało przydatne w gruntach kamienistych.

\*\*) Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości  $\geq 15$  cm, cieńsze warstwy należy zagęszczać statycznie.

\*\*\*) Wartości orientacyjne, właściwe należy ustalić na odcinku doświadczalnym.

Uwagi:

- 1) Do zagęszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygładzania (przywałowania) gruntów spoistych w miejscu pobrania i w nasypie.
- 2) Nie nadają się do gruntów nawodnionych.
- 3) Mało przydatne w gruntach spoistych.
- 4) Do gruntów spoistych przydatne są walce średnie i ciężkie, do gruntów kamienistych – walce bardzo ciężkie.
- 5) Zalecane do piasków pylastych i gliniastych, pospółek gliniastych i glin piaszczystych.
- 6) Zalecane do zasypek wąskich przekopów

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-D.02.00.00 punkt 4.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-D-02.00.00 punkt 5.

### 5.2. Ukop i dokop

#### 5.2.1. Miejsce ukopu lub dokopu

Miejsce ukopu lub dokopu powinno być wskazane w dokumentacji projektowej, w innych dokumentach kontraktowych lub przez Inżyniera. Jeżeli miejsce to zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera.

Miejsce ukopu lub dokopu powinno być tak dobrane, żeby zapewnić przewóz lub przemieszczanie gruntu na jak najkrótszych odległościach. O ile to możliwe, transport gruntu powinien odbywać się w poziomie lub zgodnie ze spadkiem terenu. Ukopy mogą mieć kształt poszerzonych rowów przyległych do korpusu. Ukopy powinny być wykonywane równoległe do osi drogi, po jednej lub obu jej stronach.

### 5.2.2. Zasady prowadzenia robót w ukopie i dokopie

Pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera. Głębokość na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do zakresu prac.

Grunty nieprzydatne do budowy nasypów nie powinny być odpajane, chyba że wymaga tego dostęp do gruntu przeznaczonego do przewiezienia z dokopu w nasyp. Odspojone przez Wykonawcę grunty nieprzydatne powinny być wbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania, zgodnie ze wskazaniami Inżyniera. Roboty te będą włączone do obmiaru robót i opłacone przez Zamawiającego tylko wówczas, gdy odspojenie gruntów nieprzydatnych było konieczne i zostało potwierdzone przez Inżyniera.

Dno ukopu należy wykonać ze spadkiem od 2 do 3% w kierunku możliwego spływu wody. O ile to konieczne, ukop (dokop) należy odwodnić przez wykonanie rowu odpływowego.

Jeżeli ukop jest zlokalizowany na zboczu, nie może on naruszać stateczności zbocza.

Dno i skarpy ukopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Na dnie i skarpach ukopu należy przeprowadzić rekultywację według odrębnej dokumentacji projektowej.

### 5.3. Wykonanie nasypów

#### 5.3.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, wg D-01.00.00 „Roboty przygotowawcze”.

##### 5.3.1.1. Wycięcie stopni w zboczu

Jeżeli pochylenie poprzeczne terenu w stosunku do osi nasypu jest większe niż 1:5 należy, dla zabezpieczenia przed zsuwaniem się nasypu, wykonać w zboczu stopnie o spadku górnej powierzchni, wynoszącym około  $4\% \pm 1\%$  i szerokości od 1,0 do 2,5 m.

##### 5.3.1.2. Zagęszczenie gruntu i nośność w podłożu nasypu

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tabelicy 3, Wykonawca powinien dowieść podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione. Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tabelicy 3 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Tablica 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu

Nasypy o wysokości, m	Minimalna wartość $I_s$ dla:		
	autostrad i dróg ekspresowych	innych dróg	
		kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
do 2	1,00	0,97	0,95
ponad 2	0,97	0,97	0,95

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu podłoża nasypu na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  zgodnie z PN-02205:1998 [4] rysunek 3.

##### 5.3.1.3. Spulchnienie gruntów w podłożu nasypów

Jeżeli nasyp ma być budowany na powierzchni skały lub na innej gładkiej powierzchni, to przed przystąpieniem do budowy nasypu powinna ona być rozdrobniona lub spulchniona na głębokość co najmniej 15 cm, w celu poprawy jej powiązania z podstawą nasypu.

##### 5.3.1.4. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów

Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w punkcie 2.

### 5.3.2. Zasady wykonania nasypów

#### 5.3.2.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych zawczasu przez Inżyniera.

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad.

- Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.
- Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego (o współczynniku  $K_{10} \leq 10^{-5}$  m/s) ze spadkiem górnej powierzchni około  $4\% \pm 1\%$ . Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki porzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.
- Górną warstwę nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności  $K_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s i wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$ . Jeżeli Wykonawca nie dysponuje gruntem o takich właściwościach, Inżynier może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez stabilizację cementem, wapnem lub popiołami lotnymi. W takim przypadku jest konieczne sprawdzenie warunku nośności i mrozoodporności konstrukcji nawierzchni i wprowadzenie korekty, polegającej na rozbudowaniu podbudowy pomocniczej.
- Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.
- Przy wykonywaniu nasypów z popiołów lotnych, warstwę pod popiołami, grubości 0,3 do 0,5 m, należy wykonać z gruntu lub materiałów o dużej przepuszczalności. Górnej powierzchni warstwy popiołu należy nadać spadki poprzeczne  $4\% \pm 1\%$  według poz. d).
- Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

#### 5.3.2.2. Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych

Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych powinno odbywać się według jednej z niżej podanych metod, jeśli nie zostało określone inaczej w dokumentacji projektowej, ST lub przez Inżyniera.

- Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych z wypełnieniem wolnych przestrzeni.  
Każdą rozłożoną warstwę materiałów gruboziarnistych o grubości nie większej niż 0,3 m, należy przykryć warstwą żwiru, pospółki, piasku lub gruntu (materiału) drobnoziarnistego. Materiałem tym wskutek zagęszczania (najlepiej sprzętem wibracyjnym), wypełnia się wolne przestrzenie między grubymi ziarnami. Przy tym sposobie budowania nasypów można stosować skały oraz odpady przemysłowe, które są miękkie (zgodnie z charakterystyką podaną w tablicy 1).

- Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych bez wypełnienia wolnych przestrzeni.  
Warstwy nasypu wykonane według tej metody powinny być zbudowane z materiałów mrozoodpornych. Warstwy te należy oddzielić od podłoża gruntowego pod nasypem oraz od górnej strefy nasypu około 10-centymetrową warstwą żwiru, pospółki lub nieodsianego kruszywa łamanego, zawierającego od 25 do 50% ziarn mniejszych od 2 mm i spełniających warunek:

$$4 d_{85} \geq D_{15} \geq 4 d_{15}$$

gdzie:

$d_{85}$  i  $d_{15}$  – średnica oczek sita, przez które przechodzi 85% i 15% gruntu podłoża lub gruntu górnej warstwy nasypu (mm),

$D_{15}$  – średnica oczek sita, przez które przechodzi 15% materiału gruboziarnistego (mm).

Części nasypów wykonywane tą metodą nie mogą sięgać wyżej niż 1,2 m od projektowanej niwelety nasypu.

- Warstwa oddzielająca z geotekstyliów przy wykonywaniu nasypów z gruntów kamienistych. Rolę warstw oddzielających mogą również pełnić warstwy geotekstyliów. Geotekstyli przewidziane do użycia w tym celu powinny posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę. W szczególności wymagana jest odpowiednia wytrzymałość mechaniczna geotekstyliów, uniemożliwiająca ich przebicie przez ziarna materiału gruboziarnistego oraz odpowiednie właściwości filtracyjne, dostosowane do uziarniania przyległych warstw.

#### 5.3.2.3. Wykonywanie nasypów na dojazdach do obiektów mostowych

Do wykonywania nasypów na dojazdach do obiektów mostowych, na długości równej długości klina odłamu, zaleca się stosowanie gruntów stabilizowanych cementem.

Do wykonania nasypów na dojazdach do mostów i wiaduktów, bez ulepszania gruntów spoiwem, mogą być stosowane żwiry, pospółki, piaski średnioziarniste i gruboziarniste, owskażnik różnoziarnistości  $U \geq 5$  i współczynnika wodoprzepuszczalności  $k_{10} > 10^{-5}$  m/s.

W czasie wykonywania nasypu na dojazdach należy spełnić wymagania ogólne, sformułowane w punkcie 5.3.3.1. Wskaźnik zagęszczenia gruntu  $I_s$  powinien być nie mniejszy niż 1,00 na całej wysokości nasypu (dla autostrad i dróg ekspresowych górne 0,2 m nasypu – 1,03 tablica 4).

#### 5.3.2.4. Wykonanie nasypów nad przepustami

Nasypy w obrębie przepustów należy wykonywać jednocześnie z obu stron przepustu z jednakowych, dobrze zagęszczonych poziomych warstw gruntu. Dopuszcza się wykonanie przepustów z innych poprzecznych elementów odwodnienia w przekopach (wcinkach) wykonanych w poprzek uformowanego nasypu. W tym przypadku podczas wykonania nasypu w obrębie przekopu należy uwzględnić wymagania określone w punkcie 5.3.3.6.

#### 5.3.2.5. Wykonywanie nasypów na zboczach

Przy budowie nasypu na zboczu o pochyłości od 1:5 do 1:2 należy zabezpieczyć nasyp przed zsuwaniem się przez:

- wycięcie w zboczu stopni wg punktu 5.3.1.1,
- wykonanie rowu stokowego powyżej nasypu.

Przy pochyłościach zbocza większych niż 1:2 wskazane jest zabezpieczenie stateczności nasypu przez podparcie go murem oporowym.

#### 5.3.2.6. Poszerzenie nasypu

Przy poszerzeniu istniejącego nasypu należy wykonywać w jego skarpie stopnie o szerokości do 1,0 m. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić  $4\% \pm 1\%$  w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy.

Wycięcie stopni obowiązuje zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.

#### 5.3.2.7. Wykonywanie nasypów na bagnach

Nasypy na bagnach powinny być wykonane według oddzielnych wymagań, opartych na:

- wynikach badań głębokości, typu i warunków hydrologicznych bagna,
- wynikach badań próbek gruntu bagiennego z uwzględnieniem określenia rodzaju gruntu wypełniającego bagno, współczynników filtracji, badań edometrycznych, wilgotności itp.,
- obliczeniach stateczności nasypu,
- obliczeniach wielkości i czasu osiadania,
- uzasadnieniu ekonomicznym obranej metody budowy nasypu.

W czasie wznoszenia korpusu metodą warstwową obowiązują ogólne zasady określone w punkcie 5.3.3.1.

#### 5.3.2.8. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości.

Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia, według punktu 5.3.3.1, poz. d).

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

#### 5.3.2.9. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

### 5.3.3. Zagęszczenie gruntu

#### 5.3.3.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków.

Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

#### 5.3.3.2. Grubość warstwy

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny, zgodnie z zasadami podanymi w punkcie 5.3.4.5.

Orientacyjne wartości, dotyczące grubości warstw różnych gruntów oraz liczby przejazdów różnych maszyn do zagęszczania podano w punkcie 3.

#### 5.3.3.3. Wilgotność gruntu

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją:

- |                                        |            |
|----------------------------------------|------------|
| a) w gruntach niespoistych             | ±2 %       |
| b) w gruntach mało i średnio spoistych | +0 %, -2 % |
| c) w mieszaninach popiołowo-żuźlowych  | +2%, -4 %  |

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w punktach 6.3.2 i 6.3.3.

#### 5.3.3.4. Wymagania dotyczące zagęszczania

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4], należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , według BN-77/8931-12 [9].

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12 [9], powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 4.



Tablica 4. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

Strefa nasypu	Minimalna wartość $I_s$ dla:		
	autostrad i dróg ekspresowych	innych dróg	
		kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych: - 0,2 do 2,0 m (autostrady) - 0,2 do 1,2 m (inne drogi)	1,00 -	- 1,00	- 0,97
Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej: - 2,0 m (autostrady) - 1,2 m (inne drogi)	0,97 -	- 0,97	- 0,95

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia  $I_0$  określonego zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4].

Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż:

- a) dla żwirów, pospółek i piasków
  - 2,2 przy wymaganej wartości  $I_s \geq 1,0$ ,
  - 2,5 przy wymaganej wartości  $I_s < 1,0$ ,
- b) dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylistych, glin zwięzłych, ilów – 2,0,
- c) dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) – 3,0,
- d) dla narzutów kamiennych, rumoszy – 4,
- e) dla gruntów antropogenicznych – na podstawie badań poligonowych.

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.

#### 5.3.3.5. Próbne zagęszczenie

Odcinek doświadczalny dla próbnego zagęszczenia gruntu o minimalnej powierzchni 300 m<sup>2</sup>, powinien być wykonane na terenie oczyszczonym z gleby, na którym układa się grunt czterema pasmami o szerokości od 3,5 do 4,5 m każde. Poszczególne warstwy układanego gruntu powinny mieć w każdym pasie inną grubość z tym, że wszystkie muszą mieścić się w granicach właściwych dla danego sprzętu zagęszczającego. Wilgotność gruntu powinna być równa optymalnej z tolerancją podaną w punkcie 5.3.4.3. Grunt ułożony na poletku według podanej wyżej zasady powinien być następnie zagęszczony, a po każdej serii przejść maszyny należy określić wskaźniki zagęszczenia, dopuszczając stosowanie innych, szybkich metod pomiaru (sonda izotopowa, ugięciomierz udarowy po ich skalibrowaniu w warunkach terenowych).

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać co najmniej w 4 punktach, z których co najmniej 2 powinny umożliwić ustalenie wskaźnika zagęszczenia w dolnej części warstwy. Na podstawie porównania uzyskanych wyników zagęszczenia z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.4.4 dokonuje się wyboru sprzętu i ustala się potrzebną liczbę przejść oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

## **5.4. Odkłady**

### **5.4.1. Warunki ogólne wykonania odkładów**

Roboty omówione w tym punkcie dotyczą postępowania z gruntami lub innymi materiałami, które zostały pozyskane w czasie wykonywania wykopów, a które nie będą wykorzystane do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

Grunty lub inne materiały powinny być przewiezione na odkład, jeżeli:

- a) stanowią nadmiar objętości w stosunku do objętości gruntów przewidzianych do wbudowania,
- b) są nieprzydatne do budowy nasypów oraz wykorzystania w innych pracach, związanych z budową trasy drogowej,
- c) ze względu na harmonogram robót nie jest ekonomicznie uzasadnione oczekiwanie na wbudowanie materiałów pozyskiwanych z wykopu.

Wykonawca może przyjąć, że zachodzi jeden z podanych wyżej przypadków tylko wówczas, gdy zostało to jednoznacznie określone w dokumentacji projektowej, harmonogramie robót lub przez Inżyniera.

### **5.4.2. Lokalizacja odkładu**

Jeżeli pozwalają na to właściwości materiałów przeznaczonych do przewiezienia na odkład, materiały te powinny być w razie możliwości wykorzystane do wyrównania terenu, zasypywania dołów i sztucznych wyrobisk oraz do ewentualnego poszerzenia nasypów. Roboty te powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i odpowiednimi zasadami, dotyczącymi wbudowania i zagęszczania gruntów oraz wskazówkami Inżyniera.

Jeżeli nie przewidziano zagospodarowania nadmiaru objętości w sposób określony powyżej, materiały te należy przewieźć na odkład.

Lokalizacja odkładu powinna być wskazana w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera. Jeżeli miejsce odkładu zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera. Niezależnie od tego, Wykonawca musi uzyskać zgodę właściciela terenu.

Jeżeli odkłady są zlokalizowane wzdłuż odcinka trasy przebiegającego w wykopie, to:

- a) odkłady można wykonać z obu stron wykopu, jeżeli pochylenie poprzeczne terenu jest niewielkie, przy czym odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:
  - nie mniej niż 3 m w gruntach przepuszczalnych,
  - nie mniej niż 5 m w gruntach nieprzepuszczalnych,
- b) przy znacznym pochyleniu poprzecznym terenu, jednak mniejszym od 20%, odkład należy wykonać tylko od górnej strony wykopu, dla ochrony od wody stokowej,
- c) przy pochyleniu poprzecznym terenu wynoszącym ponad 20%, odkład należy zlokalizować poniżej wykopu,
- d) na odcinkach zagrożonych przez zasypywanie drogi śniegiem, odkład należy wykonać od strony najczęściej wiejących wiatrów, w odległości ponad 20 m od krawędzi wykopu.

Jeśli odkład zostanie wykonany w nie uzgodnionym miejscu lub niezgodnie z wymaganiami, to zostanie on usunięty przez Wykonawcę na jego koszt, według wskazań Inżyniera.

Konsekwencje finansowe i prawne, wynikające z ewentualnych uszkodzeń środowiska naturalnego wskutek prowadzenia prac w nie uzgodnionym do tego miejscu, obciążają Wykonawcę.

### **5.4.3. Zasady wykonania odkładów**

Wykonanie odkładów, a w szczególności ich wysokość, pochylenie, zagęszczenie oraz odwodnienie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej lub ST. Jeżeli nie określono inaczej, należy przestrzegać ustaleń podanych w normie PN-S-02205:1998 [4] to znaczy odkład powinien być uformowany w pryzmie o wysokości do 1,5 m, pochyleniu skarp od 1 do 1,5 i spadku korony od 2% do 5%.

Odkłady powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Powierzchnie odkładów powinny być obsiane trawą, obsadzone krzewami lub drzewami albo przeznaczone na użytki rolne lub leśne, zgodnie z dokumentacją projektową.

Odsparowanie materiału przewidzianego do przewiezienia na odkład powinno być przerwane, o ile warunki atmosferyczne lub inne przyczyny uniemożliwiają jego wbudowanie zgodnie z wymaganiami sformułowanymi w tym zakresie w dokumentacji projektowej, ST lub przez Inżyniera.

Przed przewiezieniem gruntu na odkład Wykonawca powinien upewnić się, że spełnione są warunki określone w punkcie 5.4.1. Jeżeli wskutek pochopnego przewiezienia gruntu na odkład przez Wykonawcę, zajdzie konieczność dowiezienia gruntu do wykonania nasypów z ukopu, to koszt tych czynności w całości obciąża Wykonawcę.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu**

Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w punkcie 5.2 niniejszej specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej i ST. W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

- zgodności rodzaju gruntu z określonym w dokumentacji projektowej i ST,
- zachowania kształtu zboczy, zapewniającego ich stateczność,
- odwodnienia,
- zagospodarowania (rekultywacji) terenu po zakończeniu eksploatacji ukopu.

### **6.3. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów**

#### **6.3.1. Rodzaje badań i pomiarów**

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w punktach 2,3 oraz 5.3 niniejszej specyfikacji i w dokumentacji projektowej.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- badania zagęszczenia nasypu,
- pomiary kształtu nasypu.
- odwodnienie nasypu

#### **6.3.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów**

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

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481 :1988 [1],
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481:1988 [1],
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481:1988 [1],
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481:1988 [1],
- granicę płynności, wg PN-B-04481:1988 [1],
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493:1960 [3],
- wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01 [7].

#### **6.3.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu**

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- odwodnienia każdej warstwy,
- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy,
- nadania spadków warstwom z gruntów spoistych według punktu 5.3.3.1 poz. d),

- przestrzegania ograniczeń określonych w punktach 5.3.3.8 i 5.3.3.9, dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

#### **6.3.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu**

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w punktach 5.3.1.2 i 5.3.4.4. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12 [9], oznaczenie modułów odkształcenia według normy PN-S-02205:1998 [4].

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy, w przypadku określenia wartości  $I_s$ ,
- jeden raz w trzech punktach na 2000 m<sup>2</sup> warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych.

Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

#### **6.3.5. Pomiary kształtu nasypu**

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyleń i dokładności wykonania skarp, określonymi w dokumentacji projektowej, ST oraz w punkcie 5.3.5 niniejszej specyfikacji.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy nasypu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w dokumentacji projektowej.

#### **6.4. Sprawdzenie jakości wykonania odkładu**

Sprawdzenie wykonania odkładu polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w punktach 2 oraz 5.4 niniejszej specyfikacji i w dokumentacji projektowej.

Szczególne uwagi należy zwrócić na:

- prawidłowość usytuowania i kształt geometryczny odkładu,
- odpowiednie wbudowanie gruntu,
- właściwe zagospodarowanie (rekultywację) odkładu.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.02.00.00 punkt 7.

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

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>3</sup> (1 metr sześcienny).

Objętość ukopu i dokopu będzie ustalona w metrach sześciennych jako różnica ogólnej objętości nasypów i ogólnej objętości wykopów, pomniejszonej o objętość gruntów nieprzydatnych do budowy nasypów, z uwzględnieniem spulchnienia gruntu, tj. procentowego stosunku objętości gruntu w stanie rodzimym do objętości w nasypie.

Objętość nasypów będzie ustalona w metrach sześciennych na podstawie obliczeń z przekrojów poprzecznych, w oparciu o poziom gruntu rodzimego lub poziom gruntu po usunięciu warstw gruntów nieprzydatnych.

Objętość odkładu będzie określona w metrach sześciennych na podstawie obmiaru jako różnica objętości wykopów, powiększonej o objętość ukopów i objętości nasypów, z uwzględnieniem spulchnienia gruntu i zastrzeżeń sformułowanych w punkcie 5.4.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru podano w ST-D.02.00.00 punkt 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-D.02.00.00 punkt 9.

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

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> nasypów obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- pozyskanie gruntu z ukopu lub/i dokopu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,
- transport urobku z ukopu lub/i dokopu na miejsce wbudowania,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
- zagęszczenie gruntu,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,
- wyprofilowanie skarp ukopu i dokopu,
- rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
- odwodnienie terenu robót,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy związane podano w ST-D.02.00.00 punkt 10.

## **D.04.00.00      PODBUDOWY**

### **D.04.01.01      KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM                           PODŁOŻA**

#### **1.      WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża gruntowego dla robót wykonywanych przy przebudowie mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

##### **1.2.    Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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 ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni.

Warunki wykonania powinny odpowiadać kategori ru chu KR3.

##### **1.4.    Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

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

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

#### **2.      MATERIAŁY**

Nie występują.

#### **3.      SPRZĘT**

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

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

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

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny,
- koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport kruszywa**

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Warunki przystąpienia do robót**

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

### **5.3. Wykonanie koryta**

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.

Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wbudowany w nasyp. Nadmiar gruntu – odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w punkt 5.4.

### **5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża**

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1.

Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

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

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

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla:		
	autostrad i dróg ekspresowych	Innych dróg	
		Ruch ciężki i bardzo ciężki	Ruch mniejszy od ciężkiego
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	1,00	1,00	0,97

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02 [3]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

### 5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje tablica 2.



Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>

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

#### 6.2.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż: +10 cm i –5 cm.

#### 6.2.3. Równość koryta (profilowanego podłoża)

Nierówności podłużne i poprzeczne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04 [4].

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

#### 6.2.4. Spadki poprzeczne

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

#### 6.2.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, –2 cm.

#### 6.2.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 3$  cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub więcej niż  $\pm 5$  cm dla pozostałych dróg.

#### 6.2.7. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 [5] nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy 1.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 [3] nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17 [2]. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od – 20% do + 10%.

### 6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2 powinny być naprawione przez spalanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spalania wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (jeden metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

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

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,
- profilowanie dna koryta lub podłoża,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-/B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
3. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
4. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
5. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu



## **D.04.02.01                    WARSTWY ODSĄCZAJĄCE I ODCINAJĄCE**

### **1.    WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstw odsączających i odcinających dla robót wykonywanych przy przebudowie mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

#### **1.2.    Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

#### **1.3.    Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstw odsączających i odcinających, stanowiących część podbudowy pomocniczej.

Grubość warstwy i uziarnienie kruszywa powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Warunki wykonania powinny odpowiadać kategori ri ru ch KR3.

#### **1.4.    Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i określeniami podanymi w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

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

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

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

### **2.    MATERIAŁY**

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

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

#### **2.2.    Rodzaje materiałów**

Materiałami przewidzianymi do wykonania warstwy odsączającej są:

- piaski lub,
- żwir i mieszanka.

#### **2.3.    Wymagania dla kruszywa**

Żwir i mieszanka stosowane do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinny spełniać wymagania normy PN-B-11111 [3], dla klasy I i II.

##### **2.3.1.    Warunek szczelności**

Warunek szczelności, określony jest zależnością:

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

gdzie:

$D_{15}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odcinającej lub odsączającej

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

Dla materiałów stosowanych przy wykonywaniu warstw odsączających warunek szczelności musi być spełniony, gdy warstwa ta nie jest układana na warstwie odcinającej.

### 2.3.2. Warunek zagęszczalności

Warunek zagęszczalności, określony jest zależnością:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie:

$U$  - wskaźnik różnoziarnistości,

$d_{60}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą,

$d_{10}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą.

Piasek stosowany do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-B-11113 [5] dla gatunku 1 i 2.

### 2.4. Składowanie kruszywa

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy odsączającej lub odcinającej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy odcinającej lub odsączającej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek,
- walców statycznych,
- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport kruszywa

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Roboty przygotowawcze

#### 5.2.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w tabelicy 1.

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

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla:		
	Autostrad i dróg ekspresowych	Innych dróg	
		Ruch ciężki i bardzo ciężki	Ruch mniejszy od ciężkiego
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	1,00	1,00	0,97

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02 [3]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

### 5.2.2. Wytyczenie robót

Warstwy odcinająca i odsączająca powinny być wytyczone w sposób umożliwiający wykonanie ich zgodnie z dokumentacją projektową i tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

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

### 5.3. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewiduje wykonanie warstwy odsączającej lub odcinającej o grubości powyżej 20 cm, to wbudowanie kruszywa należy wykonać dwuwarstwowo. Rozpoczęcie układania każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Inżyniera warstwy poprzedniej.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy odsączającej lub odcinającej należy przystąpić do jej zagęszczania.

Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwać pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa odcinająca i odsączająca powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481 [1]. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [8].

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę odsączającą lub odcinającą, uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy według BN-64/8931-02 [6]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

#### 5.4. Utrzymanie warstwy odsączającej i odcinającej

Warstwa odsączająca i odcinająca po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinny być utrzymywane w dobrym stanie.

Dla warstwy odsączającej i odcinającej z kruszywa dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni.

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w punkcie 2.3.

#### 6.3. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy odsączającej i odcinającej podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy odsączającej i odcinającej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
7	Grubość warstwy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>
8	Zagęszczenie, wilgotność kruszywa	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>

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

##### 6.3.2. Szerokość warstwy

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

##### 6.3.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy odcinającej i odsączającej należy mierzyć 4-metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [7].

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

#### **6.3.4. Spadki poprzeczne**

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

#### **6.3.5. Rzędne wysokościowe**

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

#### **6.3.6. Ukształtowanie osi w planie**

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 3$  cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub o więcej niż  $\pm 5$  cm dla pozostałych dróg.

#### **6.3.7. Grubość warstwy**

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją +1 cm, -2 cm.

Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej 10 cm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

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.

#### **6.3.8. Zagęszczenie warstwy**

Wskaźnik zagęszczenia warstwy odcinającej i odsączającej, określony wg BN-77/8931-12 [8] nie powinien być mniejszy od 1,0.

Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórny do pierwotny modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 [6], nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-B-06714-17 [2]. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

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

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.3, powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (jeden metr kwadratowy) warstwy odcinającej i odsączającej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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



## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> warstwy odsączającej i/lub odcinającej z kruszywa obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy.

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> warstwy odsączającej i/lub odcinającej z geowłóknin obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy geowłóknin,
- pomiary kontrolne wymagane w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
3. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych .  
Żwir i mieszanka
4. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
5. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych.  
Piasek
6. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni  
podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
7. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
8. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

## **D.04.04.00                   PODBUDOWA Z KRUSZYW. WYMAGANIA OGÓLNE**

### **1.     WSTĘP**

#### **1.1.   Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.

#### **1.2.   Zakres stosowania ST**

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wg PN-S-06102 [21].

Ustalenia niniejszej ST należy stosować łącznie z wymaganiami specyfikacji technicznych dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów:

- ST-D.04.04.01 „Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie”,
- ST-D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”,
- ST-D.04.04.03 „Podbudowa z żużla wielkopieczowego stabilizowanego mechanicznie”.

Podbudowę z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej, jako podbudowę pomocniczą i podbudowę zasadniczą wg Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych [31].

#### **1.4.   Określenia podstawowe**

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

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4 oraz w specyfikacjach technicznych dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie:

- ST-D.04.04.01 „Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie”,
- ST-D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”,
- ST-D.04.04.03 „Podbudowa z żużla wielkopieczowego stabilizowanego mechanicznie”.

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

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

### **2.     MATERIAŁY**

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

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

#### **2.2.   Rodzaje materiałów**

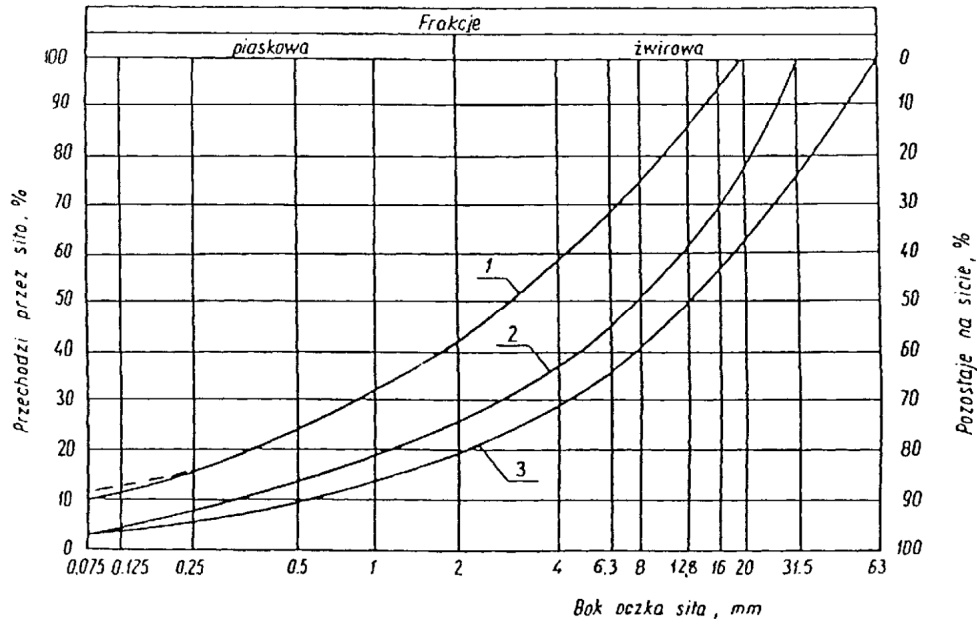
Materiały stosowane do wykonania podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie podano w specyfikacjach technicznych dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów:

- ST-D.04.04.01 „Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie”,
- ST-D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”,
- ST-D.04.04.03 „Podbudowa z żużla wielkopieczowego stabilizowanego mechanicznie”.

### 2.3. Wymagania dla materiałów

#### 2.3.1. Uziarnienie kruszywa

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



Rysunek 1 Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej  
1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową  
1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę)

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

#### 2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tabelicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla kruszyw stosowanych do wykonania podbudowy

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania						Badania wg
		Kruszywa naturalne		Kruszywa łamane		Żużel		
		Podbudowa						
		zasad- nicza	pomoc- nicza	zasad- nicza	pomoc- nicza	zasad- nicza	pomoc- nicza	
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10	od 2 do 12	od 2 do 10	od 2 do 12	od 2 do 10	od 2 do 12	PN-B-06714-15 [3]
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	10	5	10	5	10	PN-B-06714-15 [3]
3	Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	35	45	35	40	-	-	PN-B-06714-16 [4]
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	1	1	1	1	1	PN-B-04481 [1]
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	od 30 do 70	od 30 do 70	od 30 do 70	-	-	BN-64/8931-01 [26]
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles							PN-B-06714-42 [12]
	a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	35	45	35	50	40	50	
	b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	30	40	30	35	30	35	
7	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	2,5	4	3	5	6	8	PN-B-06714-18 [6]
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż	5	10	5	10	5	10	PN-B-06714-19 [7]
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż	-	-	-	-	1	3	PN-B-06714-37 [10] PN-B-06714-39 [11]
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż	1	1	1	1	2	4	PN-B-06714-28 [9]
11	Wskaźnik nośności w <sub>noś</sub> mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż:							PN-S-06102 [21]
	a) przy zagęszczeniu I <sub>S</sub> ≥ 1,00	80	60	80	60	80	60	
	b) przy zagęszczeniu I <sub>S</sub> ≥ 1,03	120	-	120	-	120	-	

### 2.3.3. Materiał na warstwę odsączającą

Na warstwę odsączającą stosuje się:

- żwir i mieszankę wg PN-B-11111 [14],
- piasek wg PN-B-11113 [16].

### 2.3.4. Materiał na warstwę odcinającą

Na warstwę odcinającą stosuje się:

- piasek wg PN-B-11113 [16],
- miał wg PN-B-11112 [15],
- geowłókninę o masie powierzchniowej powyżej 200 g/m wg aprobaty technicznej.

### **2.3.5. Materiały do ulepszania właściwości kruszyw**

Do ulepszania właściwości kruszyw stosuje się:

- cement portlandzki wg PN-B-19701 [17],
- wapno wg PN-B-30020 [19],
- popioły lotne wg PN-S-96035 [23],
- żużel granulowany wg PN-B-23006 [18].

Dopuszcza się stosowanie innych spoiw pod warunkiem uzyskania równorzędnych efektów ulepszania kruszywa i po zaakceptowaniu przez Inżyniera.

Rodzaj i ilość dodatku ulepszającego należy przyjmować zgodnie z PN-S-06102 [21].

### **2.3.6. Woda**

Należy stosować wodę wg PN-B-32250 [20].

## **3. SPRZĘT**

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

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

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

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

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

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

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

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [24].

Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w ST-D.04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża” i ST-D.02.00.00 „Roboty ziemne”.

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

$$(1) \quad \boxed{\phantom{000}} \leq 5$$

w którym:

$D_{15}$  – wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy podbudowy lub warstwy odsączającej, w milimetrach,

$d_{85}$  – wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża, w milimetrach.

Jeżeli warunek (1) nie może być spełniony, należy na podłożu ułożyć warstwę odcinającą lub odpowiednio dobraną geowłókninę. Ochronne właściwości geowłókniny, przeciw przenikaniu drobnych cząstek gruntu, wyznacza się z warunku:

$$(2) \quad \boxed{\phantom{000}} \leq 1,2$$

w którym:

$d_{50}$  – wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50 % ziarn gruntu podłoża, w milimetrach,

$O_{90}$  – umowna średnica porów geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu zatrzymująca się na geowłókninie w ilości 90% (m/m); wartość parametru  $O_{90}$  powinna być podawana przez producenta geowłókniny.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

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

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

### 5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

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

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

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

## 5.5. Odcinek próbny

Jeżeli przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m<sup>2</sup>.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

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

## 5.6. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie.

Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w punkcie 2.3 niniejszej ST.

### 6.3. Badania w czasie robót

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

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

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

#### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

### 6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II), z tolerancją +10% -20%.

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

### 6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

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

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

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

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

### 6.3.5. Właściwości kruszywa

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

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

## 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

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

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łata na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100 m
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>
8	Nośność podbudowy: – moduł odkształcenia – ugięcie sprężyste	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m

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

### 6.4.2. Szerokość podbudowy

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

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.



#### 6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04 [28].

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 10 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 20 mm dla podbudowy pomocniczej.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

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

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonego podłoża

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

#### 6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża

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

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

#### 6.4.8. Nośność podbudowy

Moduł odkształcenia wg BN-64/8931-02 [27] powinien być zgodny z podanym w tabelicy 4.

Ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 [29] powinno być zgodne z podanym w tabelicy 4.

Tabela 4. Cechy podbudowy

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $w_{nos}$ nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy				
	Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia $E_1$	od drugiego obciążenia $E_2$
60	1,0	1,40	1,60	60	120
80	1,0	1,25	1,40	80	140
120	1,03	1,10	1,20	100	180

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

#### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spalchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spalchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spalchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

#### 6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spalchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

### **6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy**

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (1 metr kwadratowy) podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Zakres czynności objętych ceną jednostkową 1 m<sup>2</sup> podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie, podano w odpowiednich ST:

- ST-D.04.04.01 „Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie”,
- ST-D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”,
- ST-D.04.04.03 „Podbudowa z żużla wielkopieczowego stabilizowanego mechanicznie”.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |     |               |                                                                                |
|-----|---------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu                                        |
| 2.  | PN-B-06714-12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych       |
| 3.  | PN-B-06714-15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego                      |
| 4.  | PN-B-06714-16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn                         |
| 5.  | PN-B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności                            |
| 6.  | PN-B-06714-18 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości                          |
| 7.  | PN-B-06714-19 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią    |
| 8.  | PN-B-06714-26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych |
| 9.  | PN-B-06714-28 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową       |
| 10. | PN-B-06714-37 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego                  |

11. PN-B-06714-39 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego
12. PN-B-06714-42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
13. PN-B-06731 Żużel wielkopieczowy kawałkowy. Kruszywo budowlane i drogowe. Badania techniczne
14. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
15. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
16. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
17. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
18. PN-B-23006 Kruszywo do betonu lekkiego
19. PN-B-30020 Wapno
20. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
21. PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
22. PN-S-96023 Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłuczni kamiennego
23. PN-S-96035 Popioły lotne
24. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
25. BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych
26. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
27. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
28. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
29. BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym
30. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

#### 10.2. Inne dokumenty

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

## **D.04.04.02           PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**

### **1.    WSTĘP**

#### **1.1.   Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie dla robót wykonywanych przy przebudowie mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

#### **1.2.   Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

#### **1.3.   Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego o stabilizowanego mechanicznie na odcinkach dojazdów do mostu objętych przebudową.

Roboty te obejmują:

- wykonanie warstwy podbudowy pomocniczej o grubości 20 cm z kruszywa łamanego o uziarnieniu 0/63.

#### **1.4.   Określenia podstawowe**

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST-D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 1.4.

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

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

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

### **2.    MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 2.

#### **2.2.   Rodzaje materiałów**

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

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

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

##### **2.3.1. Uziarnienie kruszywa**

Uziarnienie kruszywa powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 2.3.1.

### **2.3.2. Właściwości kruszywa**

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 2.3.2.

## **3. SPRZĘT**

Wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 3.

## **4. TRANSPORT**

Wymagania dotyczące transportu podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 4.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 5.

### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Przygotowanie podłoża powinno odpowiadać wymaganiom określonym w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 5.2.

### **5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

Mieszankę kruszywa należy wytwarzać zgodnie z ustaleniami podanymi w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 5.3.

### **5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa**

Ustalenia dotyczące rozkładania i zagęszczania mieszanki podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 5.4.

### **5.5. Utrzymanie podbudowy**

Utrzymanie podbudowy powinno odpowiadać wymaganiom określonym w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 5.6.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw, zgodnie z ustaleniami ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 6.2.

### **6.3. Badania w czasie robót**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów kontrolnych w czasie robót podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 6.3.

### **6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy**

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 6.4.

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

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 6.5.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 7.

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

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 8.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 9.

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

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

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Normy i przepisy związane podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 10.



## **D.04.07.01                   PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO**

### **1.     WSTĘP**

#### **1.1.   Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu asfaltowego dla przebudowy mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

#### **1.2.   Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu asfaltowego wg PN-S-96025:2000 [10].

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją Techniczną obejmują:

- wykonanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego BA 0/25 o grubości 12 cm spełniającej wymagania określone dla kategorii ruchu KR3.

#### **1.4.   Określenia podstawowe**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

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

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

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



## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Wymagania podstawowe

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów dla kategorii ruchu od KR3 do KR6
1	Kruszywo łamane zwykle i granulowane z surowca skalnego oraz sztucznego (żuźle), wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4]	kl I, II; gat. 1, 2
2	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [1]	-
3	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [14]	kl I, II; gat. 1, 2
4	Piasek wg PN-B-11113:1996 [3]	gat. 1, 2 <sup>1)</sup>
5	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961 [9] b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratorium drogowego	podstawowy pyły z odpylania <sup>2)</sup>
6	Asfalt drogowy wg PN-EN-12591:2002 [6]	35/50

1) Stosunek piasku łamanego do naturalnego w mieszance mineralnej:  $\geq 1$   
2) Stosunek wypełniacza podstawowego do pyłów z odpylania:  $\geq 1$

### 2.3. Wymagania szczegółowe

#### 2.3.1. Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy 35/50 spełniający wymagania PN-EN-12591:2002 [6].

Wymagania dla asfaltów drogowych zestawiono w tablicy 2.

Tablica 2. Podział i wymagane właściwości asfaltów drogowych wg PN-EN 12591:2002 [6]

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu						
				20/30	<b>35/50</b>	50/70	70/100	100/150	160/220	250/330
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426	20-30	<b>35-50</b>	50-70	70-100	100-150	160-220	250-330
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427	55-63	<b>50-58</b>	46-54	43-51	39-47	35-43	30-38
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592	240	<b>240</b>	230	230	230	220	220
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592	99	<b>99</b>	99	99	99	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1	0,5	<b>0,5</b>	0,5	0,8	0,8	1,0	1,0
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426	55	<b>53</b>	50	46	43	37	35
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427	57	<b>52</b>	48	45	41	37	32
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1	2,2	<b>2,2</b>	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427	8	<b>8</b>	9	9	10	11	11
10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593	Nie określa się	<b>-5</b>	-8	-10	-12	-15	-16

#### 2.4. Wypełniacz

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

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

#### 2.5. Kruszywo

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

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

#### 2.6. Asfalt upłynniony

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

#### 2.7. Emulsja asfaltowa kationowa

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

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego**

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

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

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów**

##### **4.2.1. Asfalt**

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

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

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

##### **4.2.2. Wypełniacz**

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

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

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

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

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

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

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

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

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

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

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

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

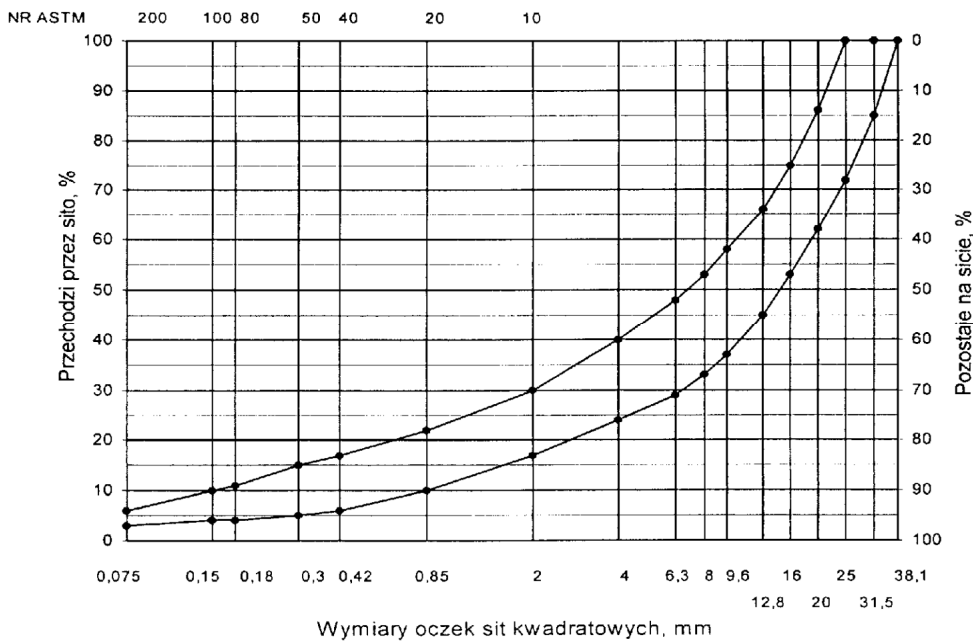
Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 3.

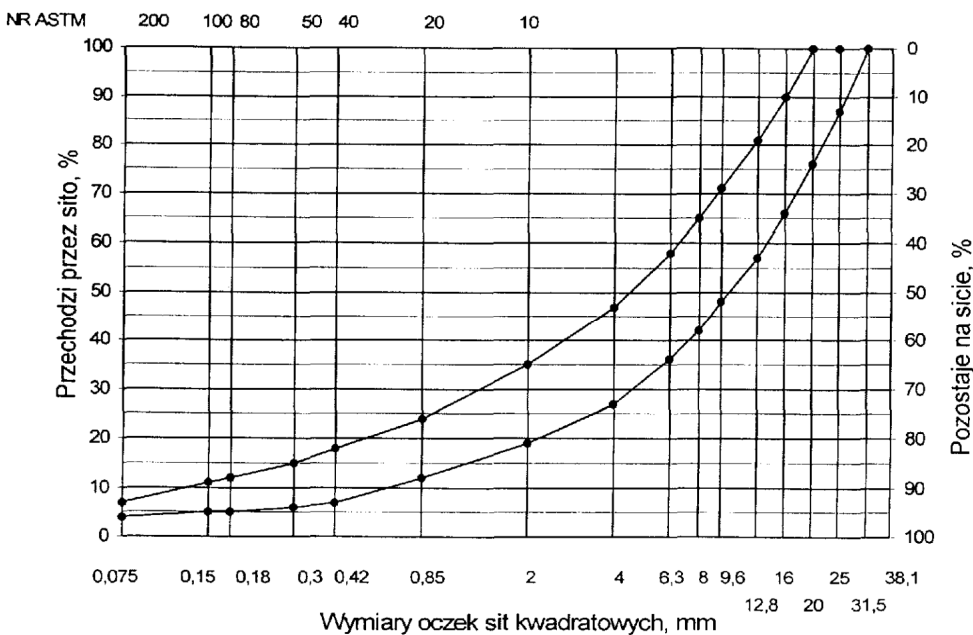
Tablica 3. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych MM dla kategorii ruchu KR3 do KR6	
	Mieszanka mineralna, mm	
	od 0 do 31,5	od 0 do 25
Przechodzi przez:		
38,1	100	
31,5	85÷100	100
25,0	72÷100	87÷100
20,0	62÷86	76÷100
16,0	53÷75	66÷90
12,8	45÷66	57÷81
9,6	37÷58	48÷71
8,0	33÷53	42÷65
6,3	29÷48	36÷58
4,0	24÷40	27÷47
2,0	17÷30	19÷35
zawartość ziarn > 2,0	(70÷83)	(65÷81)
0,85	10÷22	12÷24
0,42	6÷17	7÷18
0,30	5÷15	6÷15
0,18	4÷11	5÷12
0,15	4÷10	5÷11
0,075	3÷6	4÷7
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, %, m/m	2,8÷4,5	3,0÷4,7

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do podbudowy z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunkach od 1 do 2.



Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 31,5 mm podbudowy nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR 3 do KR 6



Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 25 mm podbudowy nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tabelicy 4 lp. od 1 do 5.

Wykonana warstwa podbudowy z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tabelicy 4 lp. od 6 do 8.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

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

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

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

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

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić:

- dla asfaltu 35/50 od  $150^\circ\text{C}$  do  $170^\circ\text{C}$ .

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

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej:

- z asfaltem 35/50 od  $145^\circ\text{C}$  do  $175^\circ\text{C}$ .

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej do podbudowy może być niższa o  $10^\circ\text{C}$  od minimalnej temperatury podanej powyżej.

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

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i podbudowy z BA dla kategorii ruchu od KR3 do KR6
1	Moduł sztywności pełzania <sup>1)</sup> , MPa	$\geq 16,0$
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze $60^\circ\text{C}$ , zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka, kN	$\geq 11,0$
3	Odkształcenie próbek jw., mm	od 1,5 do 3,5
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v	od 4,0 do 8,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	$\leq 72,0$
6	Grubość w cm warstwy z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 25,0 mm od 0 mm do 31,5 mm	od 8,0 do 14,0 od 9,0 do 16,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	$\geq 98,0$
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % v/v	od 4,5 do 9,0
1) oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 [15], dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA		

### 5.4. Przygotowanie podłoża

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

Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

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

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, w zależności od rodzaju podłoża pod podbudowę, wynoszą od 0,2 do  $1,0\text{ kg/m}^2$ .

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

### 5.5. Połączenie międzywarstwowe

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

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

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

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

Wymaganie nie dotyczy skropienia rampą otaczarki.

### 5.6. Warunki przystąpienia do robót

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

### 5.7. Zarób próbny

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

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 5.

Tablica 5. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu KR3 do KR6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 4,0
2	Jw. 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm	± 1,5
4	Asfalt	± 0,3

### 5.8. Odcinek próbny

Jeżeli w ST przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

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

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

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

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

### 5.9. Wykonanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

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

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

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

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

- dla asfaltu 35/50 135° C.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 4.

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

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

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

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

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszywa przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

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

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

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

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

#### 6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.



#### 6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

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

#### 6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

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

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

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

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

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

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

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

#### 6.3.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

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

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

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego podaje tablica 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego

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

#### 6.4.2. Szerokość podbudowy

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

#### 6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy mierzone wg BN-68/8931-04 [11] lub metodą równoważną, nie powinny być większe niż podane w tablicy 8.

Tablica 8. Dopuszczalne nierówności podbudowy z betonu asfaltowego

Klasa drogi	Dopuszczalna wartość nierówności
Drogi klasy GP	$\pm 9$ mm

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

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

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe

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

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

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

#### 6.4.7. Grubość podbudowy

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

#### 6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

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

#### 6.4.9. Krawędzie podbudowy

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

#### 6.4.10. Wygląd podbudowy

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

#### 6.4.11. Zagęszczenie podbudowy i wolna przestrzeń

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) podbudowy z betonu asfaltowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 i PN-S-96025:2000 [10] dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy z betonu asfaltowego obejmuje:

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
2. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
3. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
4. PN-B-11115:1998 Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żuźla stalowniczego do nawierzchni drogowych
5. PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
6. PN-EN-12591:2002 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
7. PN-C-96173:1974 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych
8. PN-S-04001:1967 Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
9. PN-S-96504:1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
10. PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania
11. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

### 10.2. Inne dokumenty

12. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
13. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99, Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
14. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984
15. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym, Informacje, instrukcje - zeszyt 48, IBDiM, Warszawa, 1995.

16. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).



## **D.05.00.00      NAWIERZCHNIE**

### **D.05.03.05      NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO**

#### **1.      WSTĘP**

##### **1.1.    Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstw konstrukcji nawierzchni z betonu asfaltowego dla przebudowy mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

##### **1.2.    Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

##### **1.3.    Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej, wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego wg PN-S-96025: 2000 [10].

Roboty przewidziane do wykonania zgodnie z niniejszą specyfikacją obejmują:

- wykonanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego na dojazdach do mostu,
- wykonanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego na dojazdach do mostu,
- wykonanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego na obiekcie mostowym (z uwzględnieniem wymagań ST-M.15.03.02),
- wykonanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego na obiekcie mostowym (z uwzględnieniem wymagań ST-M.15.03.02),
- wykonanie warstwy profilująco-wyrównawczej z betonu asfaltowego na dojazdach do mostu.

Grubości warstw nawierzchni i uziarnienie mieszanki powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Należy stosować technologię i warunki wykonania nawierzchni dostosowane do klasy **KR3**.

##### **1.4.    Określenia podstawowe**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

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

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

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

## **2. MATERIAŁY**

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

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

### **2.2. Asphalt**

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

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

### **2.3. Polimeroasfalt**

Jeżeli dokumentacja projektowa lub specyfikacja techniczna przewiduje stosowanie asfaltu modyfikowanego polimerami, to polimeroasfalt musi spełniać wymagania TWT PAD-97 IBDiM [13] i posiadać aprobatę techniczną. Rodzaje polimeroasfaltów i ich stosowanie w zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu podano w tablicy 1 i 2.

### **2.4. Wypełniacz**

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

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

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

Lp.	Rodzaj materiału, nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	od KR 3 do KR 6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4] a) ze skał magmowych i przeobrażonych b) ze skał osadowych c) z surowca sztucznego (żuźle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II; gat.1, 2 jw.  jw.	kl. I, II <sup>1)</sup> ; gat.1 jw. <sup>2)</sup>  kl. I; gat.1
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996 [2]	kl. I, II; gat.1, 2	-
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [1]	kl. I, II	-
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [15]	kl. I, II; gat.1, 2	kl. I; gat.1
5	Piasek wg PN-B-11113:1996 [3]	gat. 1, 2	-
6	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961[9] b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne	podstawowy - - -
7	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [6]	D 50, D 70, D 100	D 50 <sup>3)</sup> , D 70
8	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-97 [13]	DE80 A,B,C, DP80	DE80 A,B,C, DP80
<p>1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; gat. 1</p> <p>2) tylko dolomity kl. I, gat.1 w ilości ≤ 50% m/m we frakcji grysowej w mieszance z innymi kruszywami, w ilości ≤ 100% m/m we frakcji piaskowej oraz kwarcyty i piaskowce bez ograniczenia ilościowego</p> <p>3) preferowany rodzaj asfaltu</p>			



Tablica 2. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4] a) z surowca skalnego b) z surowca sztucznego (żuźle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II; gat.1, 2  jw.	kl. I, II <sup>1)</sup> ; gat.1, 2  kl. I; gat. 1
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996 [2]	kl. I, II; gat.1, 2	-
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [1]	kl. I, II	-
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [15]	kl. I, II; gat.1, 2	kl. I, II <sup>1)</sup> gat.1, 2
5	Piasek wg PN-B-11113:1996 [3]	gat. 1, 2	-
6	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961[9] b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne	podstawowy - - -
7	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [6]	D 50, D 70	D 50
8	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-97 [13]	-	DE30 A,B,C DE80 A,B,C, DP30,DP80
1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, inne cechy jak dla kl. I; gat. 1			

Dla kategorii ruchu KR1 lub KR2 dopuszcza się stosowanie wypełniacza innego pochodzenia, np. pyły z odpylania, popioły lotne z węgla kamiennego, na podstawie orzeczenia laboratoryjnego i za zgodą Inżyniera.

## 2.5. Kruszywo

W zależności od kategorii ruchu i warstwy należy stosować kruszywa podane w tablicy 1 i 2.

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

## 2.6. Asfalt upłynniony

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

## 2.7. Emulsja asfaltowa kationowa

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

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

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

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

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

#### **4.2.1. Asfalt**

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

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- cysternach kolejowych,
- cysternach samochodowych,
- bębnach blaszanych,

lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

#### **4.2.2. Polimeroasfalt**

Polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w TWT-PAD-97 IBDiM [13] oraz w aprobacie technicznej.

#### **4.2.3. Wypełniacz**

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

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

#### **4.2.4. Kruszywo**

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

#### **4.2.5. Mieszanka betonu asfaltowego**

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

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

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

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

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

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

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

#### 5.2.1. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

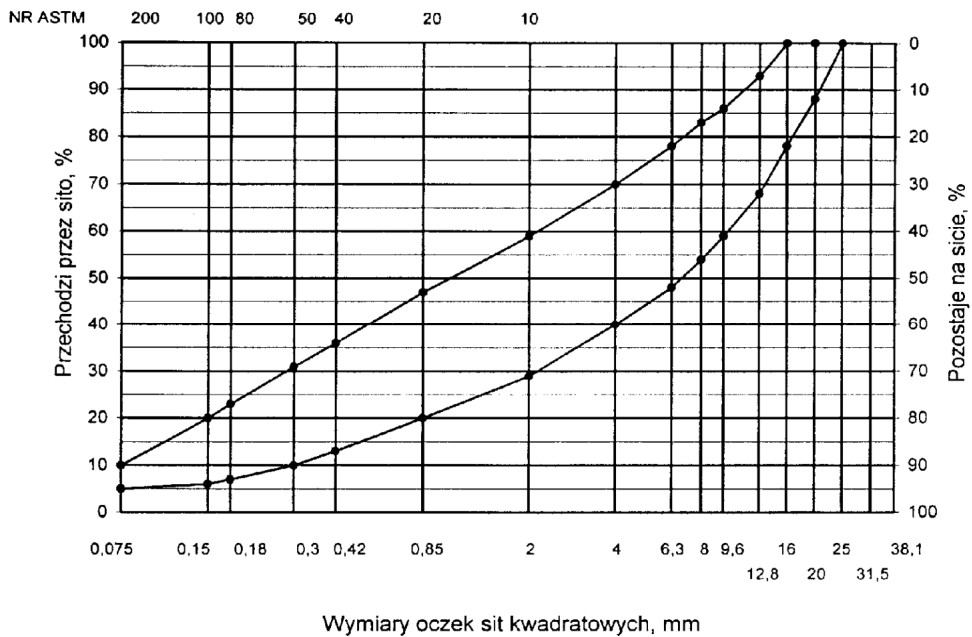
Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 3.

Tablica 3. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

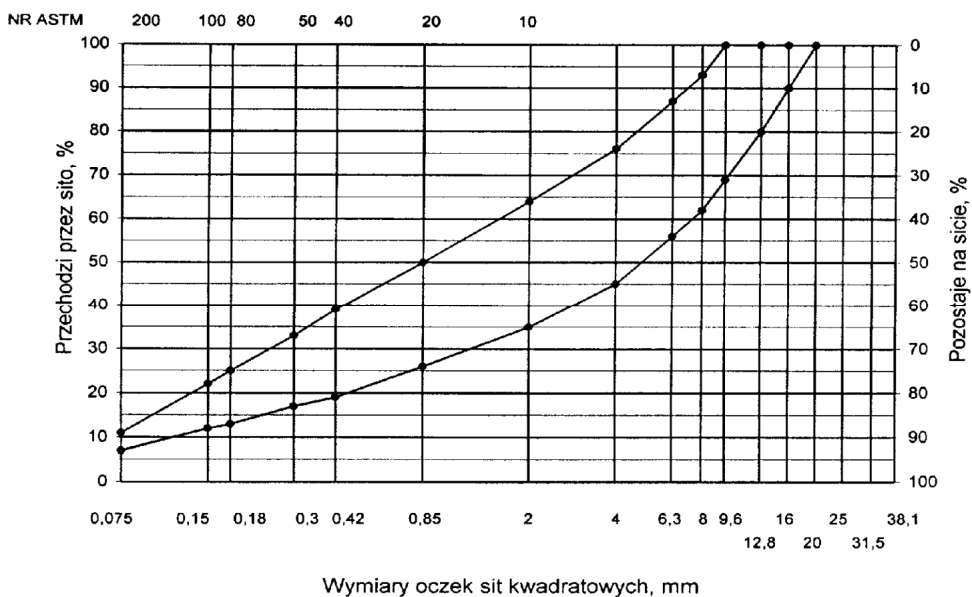
Wymiar oczek sit #, mm Zawartość asfaltu	Rzędne krzywych granicznych MM w zależności od kategorii ruchu						
	KR 1 lub KR 2			od KR 3 do KR 6			
	Mieszanka mineralna, mm						
	od 0 do 20	od 0 do 16 lub od 0 do 12,8	od 0 do 8 lub od 0 do 6,3	od 0 do 20	od 0 do 20 <sup>1)</sup>	od 0 do 16	od 0 do 12,8
Przechodzi przez: 25,0	100			100	100		
20,0	88÷100	100		88÷100	90÷100	100	
16,0	78÷100	90÷100		78÷100	67÷100	90÷100	100
12,8	68÷93	80÷100		68÷85	52÷83	80÷100	87÷100
9,6	59÷86	69÷100	100	59÷74	38÷62	70÷88	73÷100
8,0	54÷83	62÷93	90÷100	54÷67	30÷50	63÷80	66÷89
6,3	48÷78	56÷87	78÷100	48÷60	22÷40	55÷70	57÷75
4,0	40÷70	45÷76	60÷100	39÷50	21÷37	44÷58	47÷60
2,0	29÷59	35÷64	41÷71	29÷38	21÷36	30÷42	35÷48
zawartość ziarn > 2,0	(41÷71)	(36÷65)	(29÷59)	(62÷71)	(64÷79)	(58÷70)	(52÷65)
0,85	20÷47	26÷50	27÷52	20÷28	20÷35	18÷28	25÷36
0,42	13÷36	19÷39	18÷39	13÷20	17÷30	12÷20	18÷27
0,30	10÷31	17÷33	15÷34	10÷17	15÷28	10÷18	16÷23
0,18	7÷23	13÷25	13÷25	7÷12	12÷24	8÷15	12÷17
0,15	6÷20	12÷22	12÷22	6÷11	11÷22	7÷14	11÷15
0,075	5÷10	7÷11	8÷12	5÷7	10÷15	6÷9	7÷9
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	5,0÷6,5	5,0÷6,5	5,5÷6,5	4,5÷5,6	4,3÷5,4	4,8÷6,0	4,8÷6,5

1) mieszanka o uziarnieniu nieciągłym; uziarnienie nietypowe dla MM betonu asfaltowego

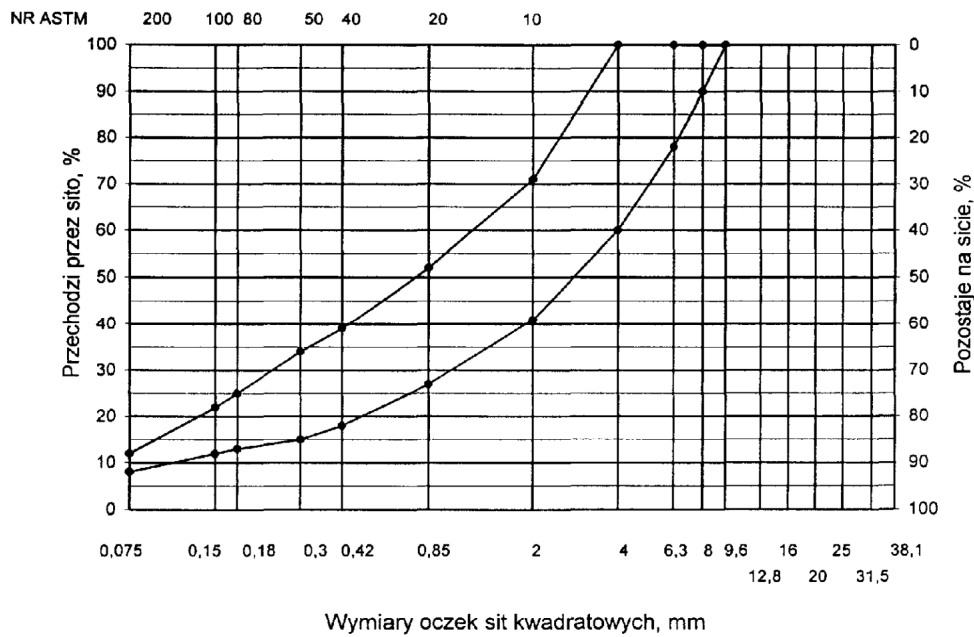
Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunkach od 1 do 7.



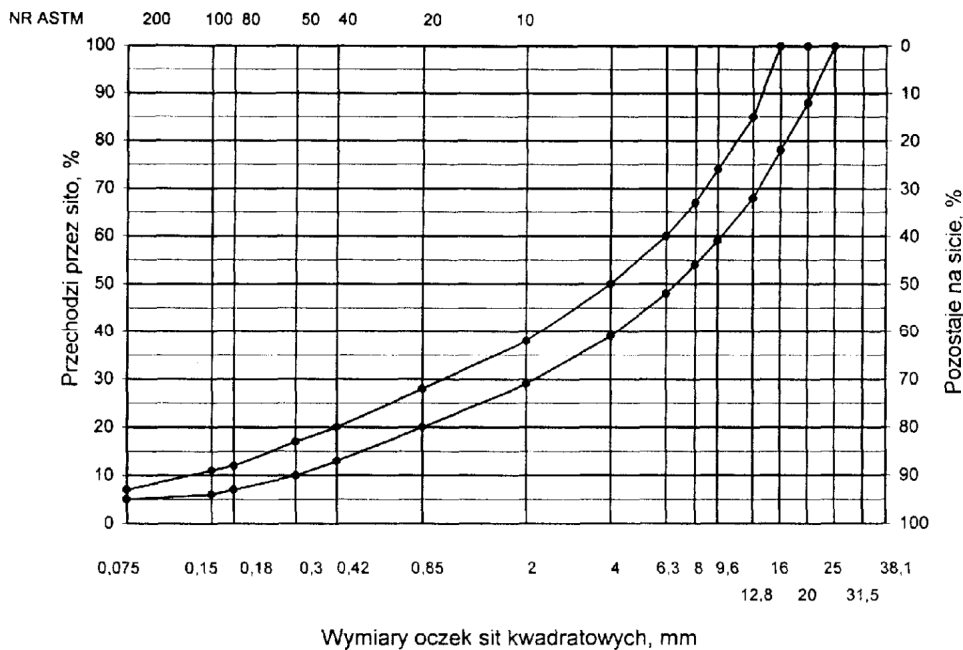
Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 20 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem dla KR1 lub KR2



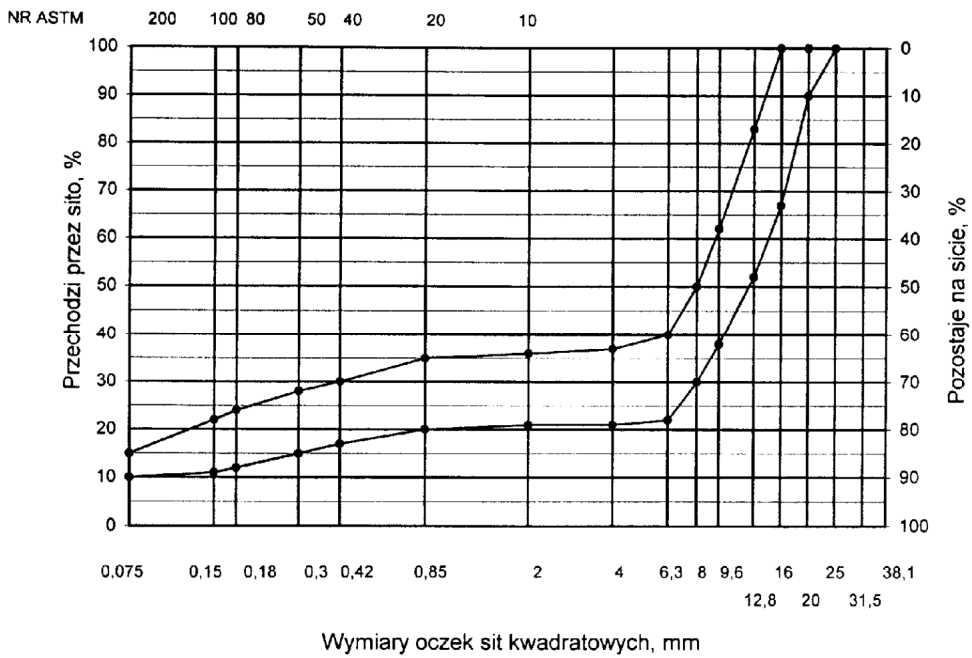
Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 16mm, od 0 do 12,8 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR1 lub KR2



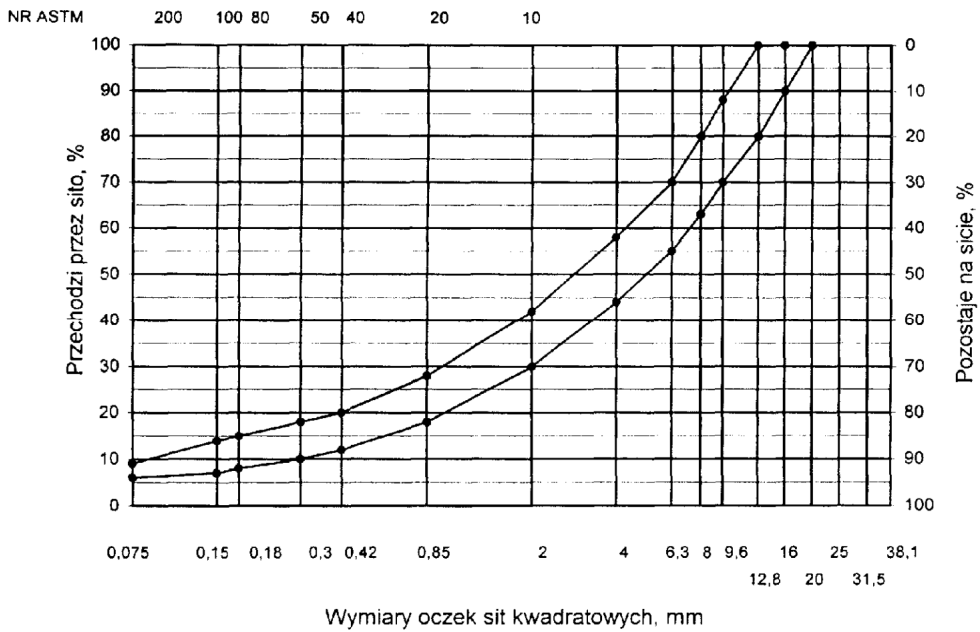
Rys. 3. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 8mm, od 0 do 6,3 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR1 lub KR2



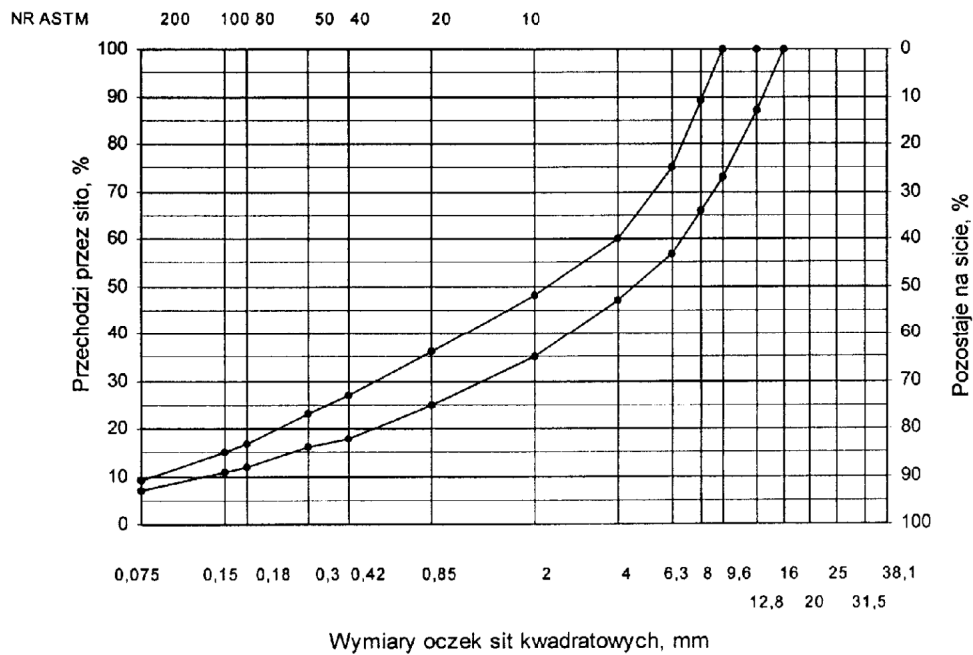
Rys. 4. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 20 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6



Rys. 5. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 20 mm (mieszanka o nieciągłym uziarnieniu) do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6



Rys. 6. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 16 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6



Rys. 7. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 12,8 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tabelicy 4 lp. od 1 do 5.

Wykonana warstwa ścieralna z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tabelicy 4 lp. od 6 do 8.

Tablica 4. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych oraz warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i warstwy ścieralnej z BA w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Moduł sztywności pełzania <sup>1)</sup> , MPa	nie wymaga się	≥ 14,0 (≥18) <sup>4)</sup>
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60° C, kN	≥ 5,5 <sup>2)</sup>	≥ 10,0 <sup>3)</sup>
3	Odkształcenie próbek jw., mm	od 2,0 do 5,0	od 2,0 do 4,5
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v	od 1,5 do 4,5	od 2,0 do 4,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	od 75,0 do 90,0	od 78,0 do 86,0
6	Grubość w cm warstwy z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 6,3 mm od 0 mm do 8,0 mm od 0 mm do 12,8 mm od 0 mm do 16,0 mm od 0 mm do 20,0 mm	od 1,5 do 4,0 od 2,0 do 4,0 od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 5,0 od 5,0 do 7,0	od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 5,0 od 5,0 do 7,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0	≥ 98,0
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	od 1,5 do 5,0	od 3,0 do 5,0
1) oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 [16], dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA 2) próbki zagęszczone 2 x 50 uderzeń ubijaka 3) próbki zagęszczone 2 x 75 uderzeń ubijaka 4) specjalne warunki, obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp.			



### 5.2.2. Warstwa wiążąca, wyrównawcza i wzmacniająca z betonu asfaltowego

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 5.

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunkach 8÷13.

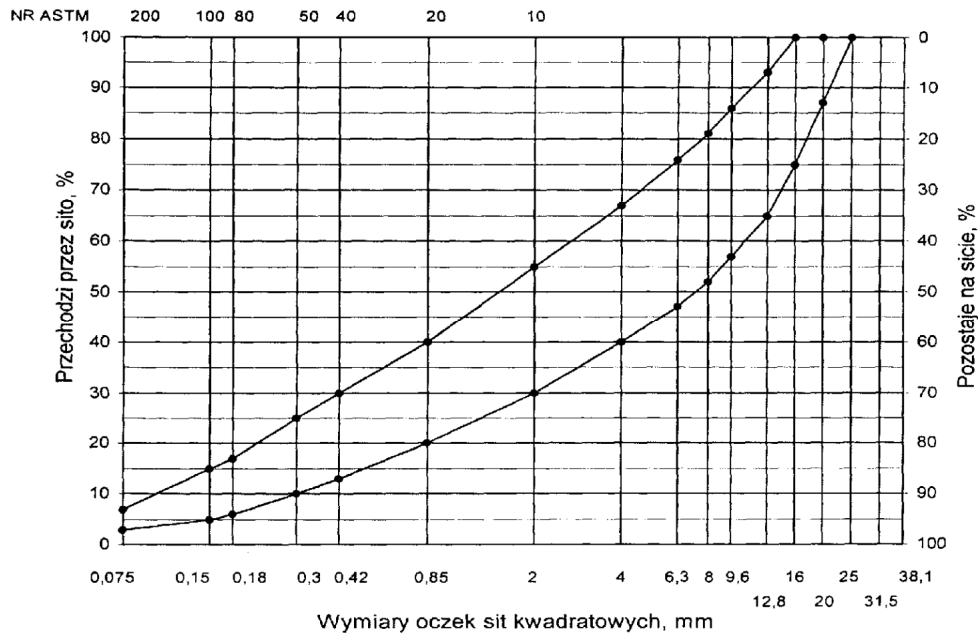
Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla; próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 6 lp. od 1 do 5.

Wykonana warstwa wiążąca, wyrównawcza i wzmacniająca z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 6 lp. od 6 do 8.

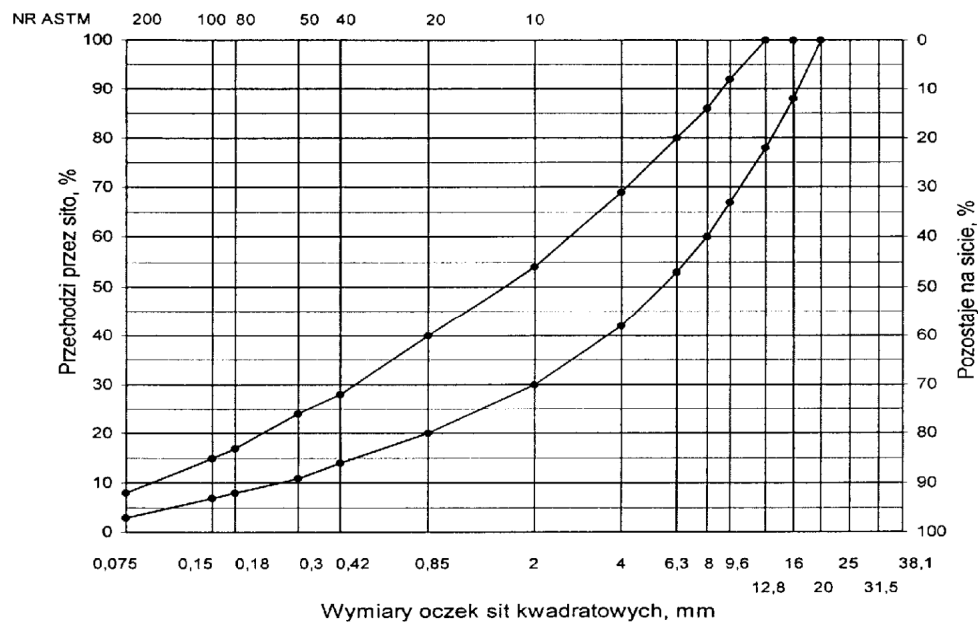
Tablica 5. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM w zależności od kategorii ruchu					
	KR 1 lub KR 2			KR 3 do KR 6		
	Mieszanka mineralna, mm					
	od 0 do 20	od 0 do 16	od 0 do 12,8	od 0 do 25	od 0 do 20	od 0 do 16 <sup>1)</sup>
Przechodzi przez:						
31,5				100		
25,0	100			84÷100	100	
20,0	87÷100	100		75÷100	87÷100	100
16,0	75÷100	88÷100	100	68÷90	77÷100	87÷100
12,8	65÷93	78÷100	85÷100	62÷83	66÷90	77÷100
9,6	57÷86	67÷92	70÷100	55÷74	56÷81	67÷89
8,0	52÷81	60÷86	62÷84	50÷69	50÷75	60÷83
6,3	47÷76	53÷80	55÷76	45÷63	45÷67	54÷73
4,0	40÷67	42÷69	45÷65	32÷52	36÷55	42÷60
2,0	30÷55	30÷54	35÷55	25÷41	25÷41	30÷45
zawartość ziarn > 2,0 mm	(45÷70)	(46÷70)	(45÷65)	(59÷75)	(59÷75)	(55÷70)
0,85	20÷40	20÷40	25÷45	16÷30	16÷30	20÷33
0,42	13÷30	14÷28	18÷38	10÷22	9÷22	13÷25
0,30	10÷25	11÷24	15÷35	8÷19	7÷19	10÷21
0,18	6÷17	8÷17	11÷28	5÷14	5÷15	7÷16
0,15	5÷15	7÷15	9÷25	5÷12	5÷14	6÷14
0,075	3÷7	3÷8	3÷9	4÷6	4÷7	5÷8
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	4,3÷5,8	4,3÷5,8	4,5÷6,0	4,0÷5,5	4,0÷5,5	4,3÷5,8
1) Tylko do warstwy wyrównawczej						

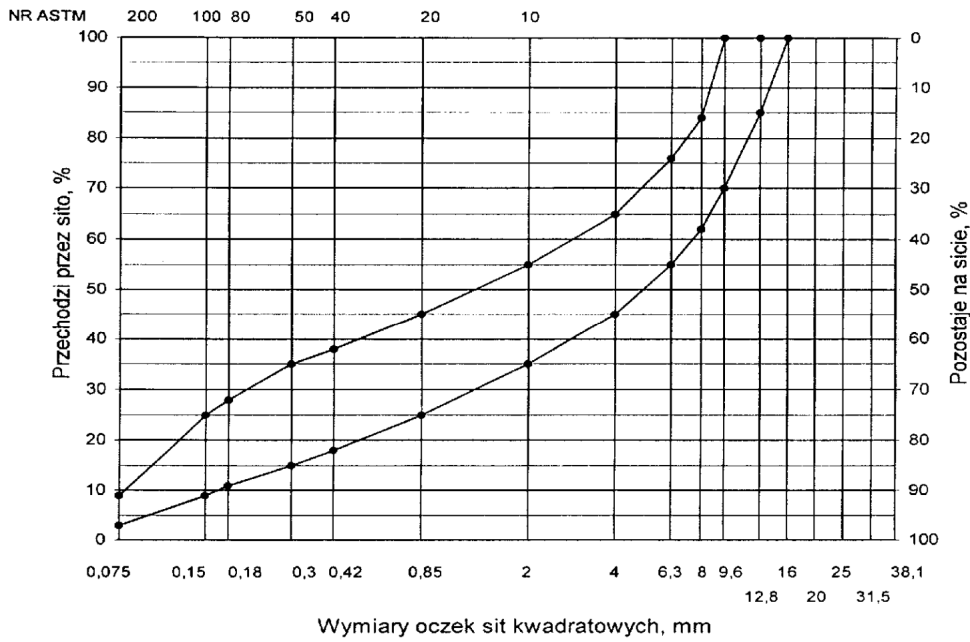
Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunkach od 8 do 13.



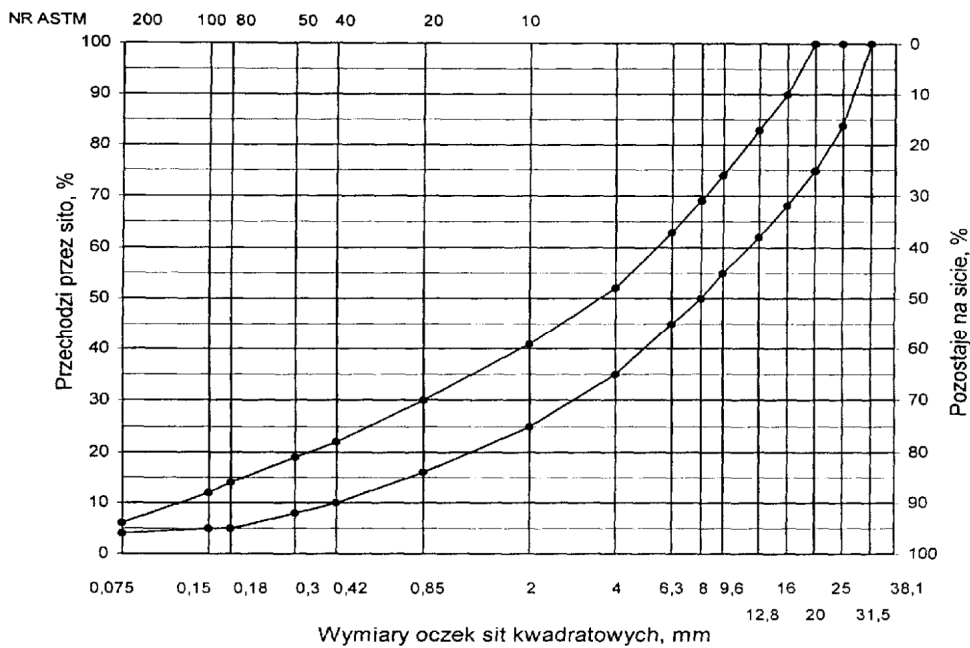
Rys. 8. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 20 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR1 lub KR2



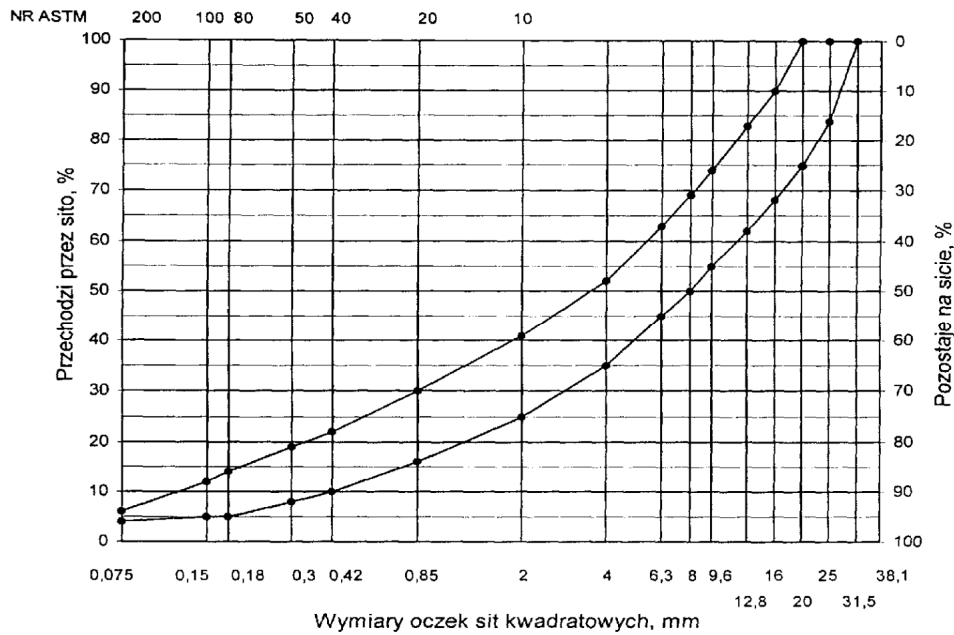
Rys. 9. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 16 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR1 lub KR2



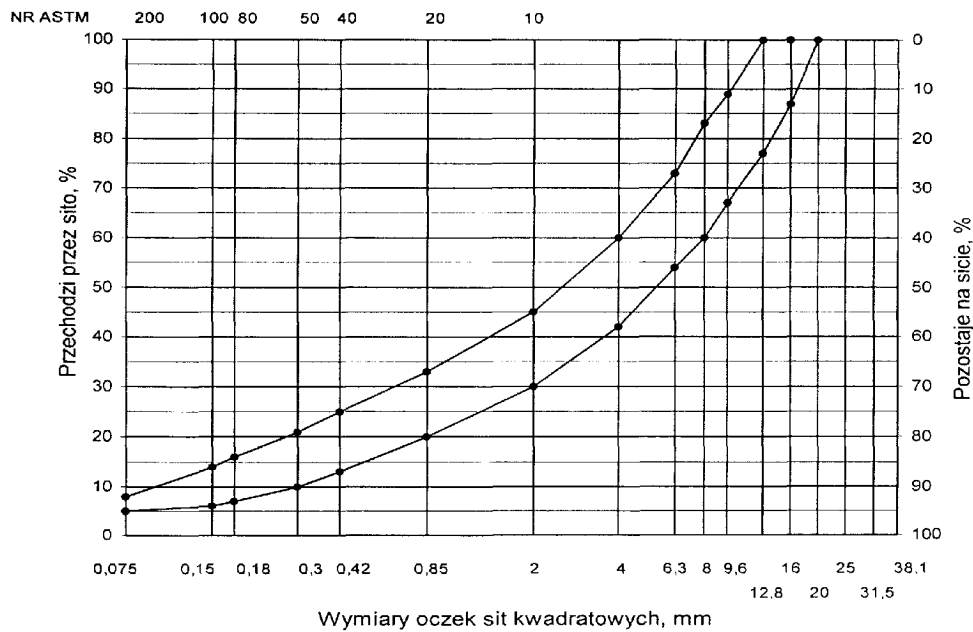
Rys. 10. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 12,8 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR1 lub KR2



Rys. 11. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 25 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6



Rys. 12. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 20 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6



Rys. 13. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 16 mm do warstwy wyrównawczej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6

Tablica 6. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i warstwy wiążącej, wyrównawczej oraz wzmacniającej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA, warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	od KR 3 do KR 6
1	Moduł sztywności pełzania <sup>1)</sup> , MPa	nie wymaga się	≥ 16,0 (≥22) <sup>3)</sup>
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60° C, zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka, kN	≥ 8,0 (≥ 6,0) <sup>2)</sup>	≥11,0
3	Odkształcenie próbek jw., mm	od 2,0 do 5,0	od 1,5 do 4,0
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., %(v/v)	od 4,0 do 8,0	od 4,0 do 8,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	od 65,0 do 80,0	≤ 75,0
6	Grubość warstwy w cm z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 12,8 mm od 0 mm do 16,0 mm od 0 mm do 20,0 mm od 0 mm do 25,0 mm	od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 6,0 od 6,0 do 8,0 -	od 4,0 do 6,0 od 6,0 do 8,0 od 7,0 do 10,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0	≥ 98,0
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	od 4,5 do 9,0	od 4,5 do 9,0
1) oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 [16], dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA			
2) dla warstwy wyrównawczej			
3) specjalne warunki, obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp.			

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

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

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury. Dla kategorii ruchu od KR5 do KR6 dozowanie składników powinno być sterowane elektronicznie. Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż ± 2 % w stosunku do masy składnika.

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

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją ± 5° C.

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić:

- dla D 50 od 145° C do 165° C,
- dla D 70 od 140° C do 160° C,
- dla D 100 od 135° C do 160° C,
- dla polimeroasfaltu - wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

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

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z D 50 od 140° C do 170° C,
- z D 70 od 135° C do 165° C,
- z D 100 od 130° C do 160° C,
- z polimeroasfaltem wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

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

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tabelicy 7.

Tablica 7. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe, mm

Lp.	Drogi i place	Podłoże pod warstwę	
		ścieralną	wiązącą i wzmacniającą
1	Drogi klasy A, S i GP	6	9
2	Drogi klasy G i Z	9	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	12	15

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tabelicy 7, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza podano w tabelicy 8.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inżyniera.

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

Lp.	Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, kg/m <sup>2</sup>
Podłoże pod warstwę asfaltową		
1	Podbudowa/nawierzchnia tłuczniowa	od 0,7 do 1,0
2	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	od 0,5 do 0,7
3	Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego cementem	od 0,3 do 0,5
4	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	od 0,2 do 0,5

### 5.5. Połączenie międzywarstwowe

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza podano w tablicy 9.

Tablica 9. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

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

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

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

Wymaganie nie dotyczy skropienia rampy otaczarki.

### 5.6. Warunki przystąpienia do robót

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

### 5.7. Zarób próbny

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

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 10.

Tablica 10. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

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

## **5.8. Odcinek próbny**

Nie przewiduje się wykonania odcinka próbnego.

## **5.9. Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego**

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

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

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

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

- dla asfaltu D 50            130° C,
- dla asfaltu D 70            125° C,
- dla asfaltu D 100        120° C,
- dla polimeroasfaltu        wg wskazań producenta polimeroasfaltów.

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicach 4 i 6.

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

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

Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złączy roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 11.

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

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967 [8]. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 10. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

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

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

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

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



Tablica 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
8	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie
lp.1 i lp.8 – badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-S-96025:2000 [10]		

#### 6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

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

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

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

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

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

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

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

#### 6.3.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

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

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

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 12.

Tablica 12. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

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

#### 6.4.2. Szerokość warstwy

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

#### 6.4.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 [11] nie powinny być większe od podanych w tablicy 13.

Tablica 13 Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

Lp.	Drogi i place	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca	Warstwa wzmacniająca
1	Drogi klasy A, S i GP	4	6	9
2	Drogi klasy G i Z	6	9	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	9	12	15

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

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

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe

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

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

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

#### 6.4.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją  $\pm 10$  %. Wymaganie to nie dotyczy warstw o grubości projektowej do 2,5 cm dla której tolerancja wynosi +5 mm i warstwy o grubości od 2,5 do 3,5 cm, dla której tolerancja wynosi  $\pm 5$  mm.

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

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

#### **6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy**

Warstwa ścierna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia pokryte asfaltem.

#### **6.4.10. Wygląd warstwy**

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

#### **6.4.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie**

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

### **7. ODMIAR ROBÓT**

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

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

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

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 i PN-S-96025:2000 [10] dały wyniki pozytywne.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- skropienie międzywarstwowe,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

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

### 10.2. Inne dokumenty

12. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
13. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997
14. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
15. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984
16. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. Informacje, instrukcje - zeszyt 48, IBDiM, Warszawa, 1995
17. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).



## **D.05.03.11 RECYKLING. FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH NA ZIMNO**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno dla robót wykonywanych przy przebudowie mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno przed ułożeniem nowej warstwy.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Recykling nawierzchni asfaltowej** – powtórne użycie mieszanki mineralno-asfaltowej odzyskanej z nawierzchni.

**1.4.2. Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno** – kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z odpowiednimi normami oraz definicjami podanymi w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

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

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do frezowania**

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyleń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Do małych robót (naprawy części jezdni) Inżynier może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie.

Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od zakresu robót. Przy lokalnych naprawach szerokość bębna może być dostosowana do szerokości skrawanych elementów nawierzchni. Przy frezowaniu całej jezdni szerokość bębna skrawającego powinna być co najmniej równa 1200 m.

Przy dużych robotach frezarki muszą być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na środki transportu.

Przy frezowaniu warstw asfaltowych na głębokość ponad 50 mm, z przeznaczeniem odzyskanego materiału do recyklingu na gorąco w otaczarce, zaleca się frezowanie współbieżne, tzn. takie, w którym kierunek obrotów bębna skrawającego jest zgodny z kierunkiem ruchu frezarki. Za zgodą Inżyniera może być dopuszczone frezowanie przeciwbieżne, tzn. takie, w którym kierunek obrotów bębna skrawającego jest przeciwny do kierunku ruchu frezarki.

Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą, a poza nimi powinny, być zaopatrzone w systemy odpylania. Za zgodą Inżyniera można dopuścić frezarki bez tego systemu:

- a) na drogach zamiejskich w obszarach niezabudowanych,
- b) na drogach miejskich, przy małym zakresie robót.

Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowane przez Inżyniera. Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport sfrezowanego materiału**

Transport sfrezowanego materiału powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów. Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Wykonanie frezowania**

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyłeń zgodnych z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.

Jeżeli frezowana nawierzchnia ma być oddana do ruchu bez ułożenia nowej warstwy ścieralnej, to jej tekstura powinna być jednorodna, złożona z nieciągłych prążków podłużnych lub innych form geometrycznych, gwarantujących równość, szorstkość i estetyczny wygląd.

Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

- a) należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
- b) przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm,
- c) przy lokalnych naprawach polegających na sfrezowaniu nawierzchni przy linii krawężnika (ścieku) dopuszcza się większy uskok niż określono w pkt b), ale przy głębokości większej od 75 mm wymaga on specjalnego oznakowania,
- d) krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

### **5.3. Uszorstnienie warstwy ścieralnej**

Technologia ta ma zastosowanie w przypadku nawierzchni nowych, które charakteryzują się małą szorstkością spowodowaną polerowaniem przez koła pojazdów, albo nadmiarem asfaltu.

Frezarka powinna ścinać około 12 mm warstwy ścieralnej tworząc szorstką makrotekturę powierzchni. Zęby skrawające na obwodzie bębna frezującego powinny być tak dobrane, aby zapewnić regularną rzeźbę powierzchni po frezowaniu.

### **5.4. Profilowanie warstwy ścieralnej**

Technologia ta ma zastosowanie do frezowania nierówności podłużnych i małych kolein lub innych deformacji. Jeżeli frezowanie obejmie całą powierzchnię jezdni i nie będzie wbudowana nowa warstwa ścieralna, to frezarka

musi być sterowana elektronicznie względem ustalonego poziomu odniesienia, a szerokość bębna frezującego nie może być mniejsza od 1800 mm.

Jeżeli frezowanie obejmuje lokalne deformacje tylko na części jezdni to frezarka może być sterowana mechanicznie, a wymiar bębna skrawającego powinien być zależny od wielkości robót i zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **5.5. Frezowanie warstwy ścieralnej przed ułożeniem nowej warstwy lub warstw asfaltowych**

Do frezowania należy użyć frezarek sterowanych elektronicznie, względem ustalonego poziomu odniesienia, zachowując spadki poprzeczne i niweletę drogi. Nawierzchnia powinna być sfrezowana na głębokość projektowaną z dokładnością  $\pm 5$  mm.

#### **5.6. Frezowanie przy kapitalnych naprawach nawierzchni**

Przy kapitalnych naprawach nawierzchni frezowanie obejmuje kilka lub wszystkie warstwy nawierzchni na głębokość określoną w dokumentacji projektowej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych**

#### **6.2.1. Minimalna częstotliwość pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dla nawierzchni frezowanej na zimno podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych nawierzchni frezowanej na zimno

Lp.	Właściwość nawierzchni	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Równość podłużna	łata 4-metrową co 20 metrów
2	Równość poprzeczna	łata 4-metrową co 20 metrów
3	Spadki poprzeczne	co 50 m
4	Szerokość frezowania	co 50 m
5	Głębokość frezowania	na bieżąco, według SST

#### **6.2.2. Równość nawierzchni**

Nierówności powierzchni po frezowaniu mierzone łata 4-metrową zgodnie z BN-68/8931-04 [1] nie powinny przekraczać 6 mm.

#### **6.2.3. Spadki poprzeczne**

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

#### **6.2.4. Szerokość frezowania**

Szerokość frezowania powinna odpowiadać szerokości określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością  $\pm 5$  cm.

#### **6.2.5. Głębokość frezowania**

Głębokość frezowania powinna odpowiadać głębokości określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością  $\pm 5$  mm.

Powyższe ustalenia dotyczące dokładności frezowania nie dotyczą wyburzenia kilku lub wszystkich warstw nawierzchni przy naprawach kapitalnych. W takim przypadku wymagania powinny być określone w ST w dostosowaniu do potrzeb wynikających z przyjętej technologii naprawy.



## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (jeden metr kwadratowy).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> frezowania na zimno nawierzchni asfaltowej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- frezowanie,
- transport sfrezowanego materiału,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem

## **D.06.00.00           ROBOTY WYKOŃCZENIOWE**

### **D.06.01.01           UMOCNIENIE SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW**

#### **1.     WSTĘP**

##### **1.1.   Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnienia skarp nasypu drogowego dla przebudowy mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

##### **1.2.   Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

##### **1.3.   Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z umocnieniem skarp i rowów, wymienionych w punkcie 1.1.

Roboty te obejmują:

- umocnienie skarp nasypu drogowego przez darniowanie z humusowaniem.

##### **1.4.   Określenia podstawowe**

**1.4.1.   Rów** – otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

**1.4.2.   Darnina** – płat lub pasmo wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.

**1.4.3.   Darniowanie** – pokrycie darniną powierzchni korpusu drogowego w taki sposób, aby darnina w sposób trwały związała się z podłożem systemem korzeniowym. Darniowanie kożuchowe wykonuje się na płask, pasami poziomymi, układanymi w rzędach równoległych z przewiązaniem szczelin pomiędzy poszczególnymi płatami. Darniowanie w kratę (krzyżowe) wykonuje się w postaci pasów darniny układanych pod kątem 45°, ograniczających powierzchnie skarpy o bokach np. 1,0 x 1,0 m, które wypełnia się ziemią roślinną i zasiewa trawą.

**1.4.4.   Ziemia urodzajna (humus)** – ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

**1.4.5.   Humusowanie** – zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

**1.4.6.   Moletowanie** – proces umożliwiający dogęszczenie ziemi urodzajnej i wytworzenie bruzd, przeprowadzany np. za pomocą walca o odpowiednio ukształtowanej powierzchni.

**1.4.7.   Ramka Webera** – ramka o boku 50 cm, podzielona drutem lub żyłką na 100 kwadratów, każdy o powierzchni 25 cm<sup>2</sup>, do określania procentowego udziału gatunków roślin, po obsianiu.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST-D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

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

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

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

## **2.     MATERIAŁY**

### **2.1.   Wymagania ogólne**

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

## 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp objętych niniejszą ST są:

- darnina,
- ziemia urodzajna,
- szpilki, paliki i pale.

### 2.2.1. Darnina

Należy dążyć do maksymalnego wykorzystania do wykonania umocnień darniny zdjętej uprzednio z terenu robót. Darninę z dowozu należy wycinać z obszarów położonych jak najbliżej miejsca wbudowania. Wycięta darnina powinna być w jak najkrótszym czasie wbudowana.

Darninę należy ciąć w regularne, prostokątne pasy o szerokości około od 25 do 50 cm lub w kwadraty o boku około 30 centymetrów. Grubość darniny powinna wynosić od 6 do 10 centymetrów. Darninę należy wycinać przy użyciu noży lub specjalnych pługów i krojów.

Darninę, jeżeli nie jest od razu wbudowana, należy układać warstwami w stosy, stroną porostu do siebie, na wysokość nie większą niż 1 m. Ułożone stosy winny być utrzymywane w stanie wilgotnym w warunkach zabezpieczających darninę przed zanieczyszczeniem. Czas składowania darniny przed ponownym wbudowaniem nie powinien przekraczać 30 dni.

### 2.2.2. Ziemia urodzajna (humus)

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

- optymalny skład granulometryczny,
- frakcja ilasta ( $d < 0,002$  mm) 12 - 18%,
- frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20 - 30%,
- frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,
- zawartość fosforu (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) > 20 mg/m<sup>2</sup>,
- zawartość potasu (K<sub>2</sub>O) > 30 mg/m<sup>2</sup>,
- kwasowość pH  $\geq 5,5$ .

### 2.2.3. Szpilki do przybijania darniny

Szpilki do przybijania darniny powinny być wykonane z gałęzi, żerdzi lub drewna szczapowego. Szpilki powinny być proste, ostro zaciosane. Grubość szpilek powinna wynosić od 1,5 do 2,5 cm, a długość od 20 do 30 cm.

### 2.2.4. Woda

Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [24]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Woda pochodząca z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania na zgodność z podaną normą.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Wymagania ogólne

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia techniczno-biologicznego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek,
- ew. walców gładkich, żebrowanych lub ryflowanych,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,

- wibratorów samobieżnych,
- płyt ubijających,
- ew. sprzętu do podwieszania i podciągania,
- noży do cięcia darniny,
- cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne**

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

### **4.2. Transport materiałów**

#### **4.2.1. Transport darniny**

Darninę można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed obsypaniem się ziemi roślinnej i odkryciem korzonków trawy oraz przed innymi uszkodzeniami.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

### **5.2. Humusowanie**

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm.

Grubość pokrycia ziemi urodzajną powinna wynosić od 10 do 15 cm po moletowaniu i zagęszczeniu, w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy.

W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonywać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 3 do 5 cm, w odstępach, co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabzić lub zabronować i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

### **5.3. Darniowanie**

Darniowanie należy wykonywać wczesną wiosną do końca maja oraz we wrześniu, a w razie konieczności w październiku.

Powierzchnia przeznaczona do darniowania powinna być dokładnie wyrównana, a w uzasadnionych przypadkach pokryta warstwą ziemi urodzajnej.

W okresach suchych powierzchnie darniowane należy polewać wodą w godzinach popołudniowych przez okres od 2 do 3 tygodni. Można stosować inne zabiegi chroniące darń przed wysychaniem, zaakceptowane przez Inżyniera.

#### **5.3.1. Darniowanie kożuchowe**

Darń układa się pasami poziomymi, rozpoczynając od dołu skarpy. Pas dolny powinien być oparty o element zabezpieczający podstawę skarpy. W przypadku braku zabezpieczenia podstawy skarpy, dolny pas darniny powinien być zagłębiony w dno rowu lub teren na głębokość od 5 do 8 cm. Pasy darniny należy układać tak, aby ściśle przylegały do siebie, ale nie zachodziły na siebie. Powstałe szpary należy wypełnić odpowiednio przyciętymi kawałkami darniny. Ułożoną darninę należy uklepać drewnianym ubijakiem tak, aby darnina od strony korzeni przylegała ściśle do podłoża.

Wykonując darniowanie pod koniec okresu wegetacji oraz na skarpach o nachyleniu bardzo stromym, płyty darniny należy przybić szpilkami, w ilości nie mniejszej niż 16 szt./m<sup>3</sup> i nie mniej niż 2 szt. na płyt.

#### **5.3.2. Darniowanie w kratę**

Umocnienie skarp przez darniowanie w kratę wykonuje się na wysokich nasypach (powyżej 3,5 m). Darniowanie w kratę należy wykonywać pasami nachylonymi do podstawy skarpy pod kątem 45°, krzyżującymi się w taki sposób,

aby tworzyły nie pokryte darnią kwadraty (okienka), o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i SST. Ułożone w kratę płyty darniny należy uklepać ubijakiem i przybić do podłoża szpilkami. Pola okienek powinny być obsiane mieszanką traw spełniającą wymagania PN-R-65023:1999 [9].

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.2. Kontrola jakości humusowania**

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z ST.

### **6.3. Kontrola jakości darniowania**

Kontrola polega na sprawdzeniu czy powierzchnia darniowana jest równa i nie ma widocznych szczelin i obsunięć, czy poszczególne płyty darniny nie wyróżniają się barwą charakteryzującą jej nieprzydatność oraz czy szpilki nie wystają ponad powierzchnię.

Na powierzchni ok. 1 m<sup>2</sup> należy sprawdzić dokładność przylegania poszczególnych płyt darniny do siebie i do powierzchni gruntu.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Wymagania ogólne**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (jeden metr kwadratowy) powierzchni umocnionej przez humusowanie i darniowanie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Wymagania ogólne**

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

### **8.2. Odbiór robót umocnieniowych**

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją Techniczną podlegają odbiorowi końcowemu wg zasad podanych w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników do wykonania robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- ułożenie darniny i humusu,

- pielęgnacja,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie określa się.



## **D.06.03.02**

## **UTWARDZENIE POBOCZY KRUSZYWEM KAMIENNYM**

### **1. WSTĘP.**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z utwardzeniem pobocza kruszywem kamiennym dla przebudowy mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z utwardzeniem pobocza tłuczniem lub innym kruszywem łamanym.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Tłuczeń** – kruszywo łamane zwykle o wielkości ziaren od 31,5 mm do 63 mm.

**1.4.2. Kliniec** – kruszywo łamane zwykle o wielkości ziaren od 4 mm do 31,5 mm.

Pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami i definicjami podanymi w ST-D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

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

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

### **2. MATERIAŁY.**

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

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

#### **2.2. Rodzaje materiałów**

Do utwardzenia pobocza należy użyć następujących rodzajów kruszywa, według PN-B-11112:

- kliniec od 20 mm do 31,5 mm (tłuczeń drobny),
- kruszywo do klinowania – kliniec od 4 mm do 20 mm.

Kruszywo powinno być jednorodne, bez domieszek gliny i innych zanieczyszczeń.

Jakość kruszywa powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-B-11112 określonymi dla:

- klasy co najmniej II
- gatunku co najmniej 2

Wymagania dotyczące kruszywa przedstawiono w tabelicy 1.



Tablica 1. Wymagania dla tłucznia i kłińca, wg PN-B-11112.

Lp.	Właściwości	Klasa II	Klasa III
1	Ścieralność w bębnie Los Angeles, wg PN-B-06714-42 [7]:		
	a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż:		
	- w tłuczniu	35	50
	- w kłińcu	40	50
	b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	30	35
2	Nasiąkliwość, wg PN-B-06714-18 [4], % m/m, nie więcej niż:	2,0	3,0
	a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych	3,0	5,0
	b) dla kruszyw ze skał osadowych		
3	Odporność na działanie mrozu, wg PN-B-06714-19 [5], % ubytku masy, nie więcej niż:		
	a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych	4,0	10,0
	b) dla kruszyw ze skał osadowych	5,0	10,0
4	Odporność na działanie mrozu według zmodyfikowanej metody bezpośredniej, wg PN-B-06714-19 [5] i PN-B-11112 [8], % ubytku masy, nie więcej niż:		
	- w kłińcu	30	nie bada się
	- w tłuczniu	nie bada się	nie bada się

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Rozkładanie kruszywa można wykonać ręcznie.

Do zagęszczania należy stosować:

- walce,
- zagęszczarki wibracyjne,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające itp.

Sprzęt musi być sprawny technicznie i gwarantować prawidłowe wykonanie robót.

### 4. TRANSPORT.

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport kruszywa

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Zakres robót**

Wykonanie robót obejmuje :

- przygotowanie podłoża,
- rozłożenie wyprofilowanie i zagęszczenie warstwy kruszywa.

### **5.3. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa**

Kruszywo należy układać na odpowiednio zagęszczonym podłożu. Wymagania dla podłoża należy przyjmować wg ST-D.04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

Grubość warstwy kruszywa po zagęszczeniu nie może być mniejsza niż 1,5 wymiaru największych ziaren kruszywa i nie mniejsza niż 5 cm.

Kruszywo grube powinno być rozłożone w warstwie o jednakowej grubości. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnęła grubość projektowaną. Zagęszczenie kruszywa należy rozpocząć od krawędzi pobocza w kierunku krawędzi jezdni.

Po zagęszczeniu kruszywa grubego należy rozłożyć kruszywo drobne w równej warstwie, w celu zaklinowania kruszywa grubego. Grubość warstwy luźnego kruszywa drobnego powinna być taka, aby wszystkie przestrzenie warstwy kruszywa grubego zostały wypełnione kruszywem drobnym. Jeżeli będzie to konieczne, operacje rozkładania i wwibrowywania kruszywa drobnego należy powtarzać aż do chwili, gdy kruszywo drobne przestanie penetrować warstwę kruszywa grubego.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 1\%$ .

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w punkcie 2.

### **6.3. Badania w czasie robót**

Kontrola polega na ocenie poprawności rozłożenia i zaklinowania kruszywa, zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 5 specyfikacji.

Nierówności podłużne i poprzeczne należy mierzyć łata czterometrową wg BN-68/8931-04. Maksymalny prześwit pod łata nie może przekraczać 15 mm.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (jeden metr kwadratowy) pobocza utwardzonego kruszywem kamiennym.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

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

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

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór warstwy kamiennej**

Odbioru dokonuje się na podstawie oceny jakości materiałów, pomiarów kontrolnych i oceny wizualnej.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena jednostki obmiarowej obejmuje :

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- rozłożenie i zagęszczenie kruszywa grubego,
- zaklinowanie warstwy kruszywa grubego wraz z zagęszczeniem
- badania i pomiary kontrolne.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

PN-B-06721	Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek
PN-S-96023	Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłuczni kamiennego
PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką

## **D.07.00.00 OZNAKOWANIE DRÓG I URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU**

### **D.07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego dla przebudowy mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

##### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

##### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem oznakowania poziomego.

Roboty te obejmują:

- wykonanie docelowego oznakowania poziomego jezdni materiałami cienkowarstwowymi w kolorze białym.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1** Oznakowanie poziome – znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

**1.4.2.** Materiały do poziomego znakowania dróg – materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.

**1.4.3.** Materiały do znakowania cienkowarstwowego – farby nakładane warstwą grubości od 0,3 do 0,8 mm.

**1.4.4.** Materiały do znakowania grubowarstwowego – materiały nakładane warstwą o grubości od 0,9 do 5 mm. Należą do nich chemoutwardzalne masy stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

**1.4.5.** Materiały prefabrykowane – materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz folie do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe) oraz punktowe elementy odblaskowe.

**1.4.6** Tymczasowe oznakowanie drogowe – oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

**1.4.7.** Kulki szklane – materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy.

**1.4.8.** Materiał uszorstniający – kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe. Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST-D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

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

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne**

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

Każdy materiał używany przez Wykonawcę do poziomego znakowania dróg musi posiadać aprobatę techniczną.

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano poniżej, a szczegółowe wymagania określone są w „Warunkach technicznych POD-97”.

### **2.2. Materiały do wykonania oznakowania poziomego**

#### **2.2.1. Oznakowanie opakowań**

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O-79252, a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę producenta i materiału do znakowania dróg,
- masę brutto i netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

#### **2.2.2. Wymagania wobec materiałów do poziomego znakowania dróg**

##### **2.2.2.1. Materiały do znakowania cienkowarstwowego**

Materiałami do znakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm (na mokro). Powinny być nimi ciekłe produkty zawierające ciała stałe rozproszone w organicznym rozpuszczalniku lub wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych.

Podczas nakładania farb, do znakowania cienkowarstwowego, na powierzchnię pędzlem, wałkiem lub przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym.

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania cienkowarstwowego określa aprobatą techniczną odpowiadająca wymaganiom POD-97.

##### **2.2.2.2. Materiały prefabrykowane**

Prefabrykowanymi materiałami do znakowania nawierzchni powinny być materiały, które łączy się z powierzchnią jezdni przez przyklejenie lub wtapianie:

- folie do naklejania na zimno w postaci symboli i znaków oraz taśmy o szerokości linii oznakowania składające się z polimerów, wypełniaczy, kulek szklanych lub ceramicznych, materiałów uszorstniających i wzmacniających,
- masy termoplastyczne w arkuszach lub taśmach do wtapiania, podgrzewane po ułożeniu, dzięki czemu przyklejają się do nawierzchni.

##### **2.2.2.3. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienko- i grubowarstwowego**

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) w materiałach do znakowania cienkowarstwowego nie powinna przekraczać 30% (m/m).

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 10%. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

##### **2.2.2.4. Materiał odblaskowy**

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę i zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.  
Właściwości kulek szklanych określa aprobaty techniczna, odpowiadająca wymaganiom POD-97.

#### 2.2.2.5. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

#### 2.2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do cienkowarstwowego znakowania nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- a) farb wodorozcieńczalnych od 5° do 40°C,
- b) farb rozpuszczalnikowych od 0° do 25°C,
- c) pozostałych materiałów – poniżej 40°C.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-D-M.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego

Oznakowanie docelowe powinno być wykonane mechanicznie sprzętem zintegrowanym z systemem do posypywania mikrokulkami szklanymi. Zastosowany sprzęt powinien być sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera.

Oznakowanie tymczasowe może być wykonywane ręcznie za pomocą szczotek do czyszczenia i pędzli do malowania.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-D-M.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

#### 4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252.

Materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 oraz zgodnie z prawem przewozowym.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Wykonawca sporządzi i przedstawi do akceptacji Inżyniera projekt technologii i organizacja robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty.

#### 5.2. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

### **5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej**

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierównomierności i/albo miejsca łatania nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne.

### **5.4. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania**

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

### **5.5. Przedznakowanie**

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, „Instrukcji o znakach drogowych poziomych” i wskazań Inżyniera.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

### **5.6. Wykonanie znakowania drogi**

#### **5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów**

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami ST, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobach technicznej.

#### **5.6.2. Wykonanie znakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi**

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych – zgodne z poniższymi wskazaniami.

Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 min do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się przecedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznego farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch.

Farbę należy nakładać równomierną warstwą zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania**

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha.

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.

### **6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego**

#### **6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego**

##### **6.3.1.1. Widzialność w dzień**

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminiacji i barwą oznakowania.

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym  $Q = L/E$ , gdzie:

$Q$  – współczynnik luminancji w świetle rozproszonym,  $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,

$L$  – luminancja pola w świetle rozproszonym,  $\text{mcd/m}^2$ ,

$E$  – oświetlenie płaszczyzny pola,  $\text{lx}$ .

Pomiary luminancji w świetle rozproszonym wykonuje się w praktyce miernikiem luminancji wg POD-97. Wartość współczynnika  $Q$  powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej na nawierzchni asfaltowej, co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,
- białej na nawierzchni betonowej, co najmniej  $160 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,
- żółtej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ .

Pomiar współczynnika luminancji w świetle rozproszonym może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji  $\beta$ , wg POD-97 [4]. Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej, co najmniej 0,60,
- żółtej, co najmniej 0,40.

Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania używanego barwy:

- białej, po 12 miesiącach używalności, co najmniej 0,30,
- żółtej, po 1 miesiącu używalności, co najmniej 0,20.

Barwa oznakowania powinna być określona wg POD-97 przez współrzędne chromatyczności  $x$  i  $y$ , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne:

Punkt narożny		1	2	3	4
Oznakowanie białe:	x	0,4	0,3	0,3	0,34
	y	0,4	0,3	0,3	0,38
Oznakowanie żółte:	x	0,5	0,5	0,5	0,43
	y	0,4	0,5	0,5	0,48

#### 6.3.1.2. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku  $R_L$ , określany wg POD-97.

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania świeżego w stanie suchym, barwy:

- białej, co najmniej  $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,
- żółtej, co najmniej  $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ .

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania używanego:

a) cienkowarstwowego barwy:

- białej, po 12 miesiącach eksploatacji, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,
- żółtej, po 1 miesiącu eksploatacji, co najmniej  $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,

b) folii:

- dla oznakowań trwałych i długotrwałych (białych), co najmniej  $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,
- dla oznakowań tymczasowych (żółtych), co najmniej  $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ .

#### 6.3.1.3. Trwałość oznakowania

Trwałość oznakowania oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali na zasadzie porównania z wzorcami, wg POD-97, powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania wykonanego:

- farbami wodorozcieńczalnymi, co najmniej 5,
- pozostałymi materiałami, co najmniej 6.

#### 6.3.1.4. Czas schnięcia oznakowania (wzgl. czas przejeźdności oznakowania)

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu. Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin.



#### 6.3.1.5. Grubość oznakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla oznakowania cienkowarstwowego co najwyżej 800  $\mu\text{m}$  (grubość na mokro bez kulek szklanych).

Wymagania te nie obowiązują, jeśli nawierzchnia pod znakowaniem jest wyfrezowana.

#### 6.3.1.6. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału cienkowarstwowego

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału cienkowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniem SST, następujące badania:

a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- badanie lepkości farby (cienkowarstwowej), wg POD-97,

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg POD-97,
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych”,
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejeźdności, wg POD-97.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką na blasze (300 x 250 x 0,8 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w dzień,
- widzialności w nocy,
- szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w „Warunkach technicznych POD-97”. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym – Zamawiający.

6.3.1.7. Wymagania dla materiałów i wykonanego oznakowania

Tablica 1 Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów i wykonanego oznakowania

Lp.	Rodzaj wymagania	Jednostka	Materiały do znakowania	
			cienkowarstwowego	grubowarstwowego
1	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania			
	- rozpuszczalników organicznych	% (m/m)	≤ 30	≤ 2
	- rozpuszczalników aromatycznych	% (m/m)	≤ 10	-
	- benzenu i rozpuszczalników chlorowanych	% (m/m)	0	0
2	Współczynnik załamania światła kulek szklanych	współcz.	> 1,5	> 1,5
3	Współczynnik luminancji Q w świetle rozproszonym dla oznakowania świeżego barwy:			
	- białej na nawierzchni asfaltowej	mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup>	≥ 130	≥ 130
	- żółtej	mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup>	≥ 100	≥ 100
4	Współczynnik luminancji β dla oznakowania świeżego barwy			
	- białej	współcz. β	≥ 0,60	≥ 0,60
	- żółtej	współcz. β	≥ 0,40	≥ 0,40
5	Powierzchniowy współczynnik odbłasku dla oznakowania świeżego w stanie suchym barwy:			
	- białej	mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup>	≥ 300	≥ 300
	- żółtej	mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup>	≥ 200	≥ 200
6	Szorstkość oznakowania	wskaźnik		
	- świeżego	SRT	≥ 50	≥ 50
	- używanego (po 3 mies.)	SRT	≥ 45	≥ 45
7	Trwałość oznakowania wykonanego:			
	- farbami wodorozcieńczalnymi	wskaźnik	≥ 5	≥ 5
	- pozostałymi materiałami	wskaźnik	≥ 6	≥ 6
8	Czas schnięcia materiału na nawierzchni	h	≤ 2	≤ 2
9	Grubość oznakowania nad powierzchnią nawierzchni			
	- bez mikrokulek szklanych	μm	≤ 800	-
	- z mikrokulkami szklanymi	mm	-	≤ 5
10	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	≥ 6	≥ 6

**6.3.2. Tolerancje wymiarów oznakowania poziomego**

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych”, powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o ± 5 mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,

- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż  $\pm 50$  mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż  $\pm 50$  mm dla wymiaru długości i  $\pm 20$  mm dla wymiaru szerokości.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Wymagania ogólne**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest  $1 \text{ m}^2$  (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych znaków.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Wymagania ogólne**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór oznakowania poziomego**

Odbioru należy dokonać po zakończeniu każdego etapu robót znakowania, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Cena  $1 \text{ m}^2$  wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych”,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-C-81400

Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport

PN-O-79252

Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe. Instrukcja o znakach drogowych poziomych. Załącznik do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r. (M.P. Nr 16, poz. 120)  
Warunki techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997

## D.07.05.01 BARIERY OCHRONNE STALOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru drogowych barier ochronnych stalowych dla przebudowy mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

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

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem barier ochronnych stalowych na dojazdach do mostu.

Roboty te obejmują:

- wykonanie odcinków barier ochronnych wzmocnionych (typ II) z prowadnicą z profilowanej taśmy stalowej typu B na słupkach stalowych z dwuteowników walcowanych IPE, stanowiących kontynuację barier na obiekcie mostowym.

#### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Bariera ochronna** – urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne, wyjechaniu pojazdu poza koronę drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.
- 1.4.2. Bariera ochronna stalowa** – bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej.
- 1.4.3. Bariera skrajna** – bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni, korony drogi, obiektu mostowego lub innego obiektu inżynierskiego, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca.
- 1.4.4. Bariera dzieląca** – bariera ochronna umieszczona na pasie dzielącym drogi dwujezdniowej lub bocznym pasie dzielącym, przeciwdziałająca przejechaniu pojazdu na drugą jezdnię.
- 1.4.5. Bariera osłonowa** – bariera ochronna umieszczona między jezdnią a obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.
- 1.4.6. Bariera wysięgnikowa** – bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem wysięgników zapewniających odstęp między słupkiem a prowadnicą co najmniej 250 mm.
- 1.4.7. Bariera przekładkowa** – bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem przekładek zapewniających odstęp między prowadnicą a słupkiem od 100 mm do 180 mm.
- 1.4.8. Bariera bezprzekładkowa** – bariera, w której prowadnica zamocowana jest bezpośrednio do słupków.
- 1.4.9. Prowadnica bariery** – podstawowy element bariery wykonany z profilowanej taśmy stalowej, mający za zadanie umożliwienie płynnego wzdłużnego przemieszczenia pojazdu w czasie kolizji, w czasie którego prowadnica powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny. Odróżnia się dwa typy profilowanej taśmy stalowej: typ A i typ B, różniące się kształtem przetłoczeń.
- 1.4.10. Przekładka** – element bariery, wykonany zwykle z rury (okrągłej, prostokątnej) lub kształownika stalowego (np. z ceownika, dwuteownika) o szerokości od 100 do 140 mm, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest nadanie barierze korzystniejszych właściwości kolizyjnych (niż w barierze bezprzekładkowej), powodujących, że prowadnica bariery w pierwszej fazie odkształcania lub przemieszczania słupków nie jest odginana do dołu, lecz unoszona ku górze.
- 1.4.11. Wysięgnik** – element bariery, wykonany zwykle z odpowiednio wygiętej blachy stalowej lub z kształownika stalowego, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest utrzymanie prowadnicy w określonej odległości od słupka, zwykle około 0,3 do 0,4 m, co zapewnia dużą

podatność prowadnicy bariery w pierwszej fazie kolizji oraz dość łagodnie obciąża słupki siłami od nadjeżdżającego pojazdu.

#### **1.4.12. Typy barier zależne od poprzecznego odkształcenia bariery w czasie kolizji:**

typ I: bariera podatna, z odkształceniem dochodzącym od 1,8 do 2,0 m,

typ II: bariera o ograniczonej podatności (wzmocniona), z odkształceniem do 0,85 m,

typ III: bariera niepodatna (sztywna), z odkształceniem równym lub bliskim zeru.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST-D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST-D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 2.

Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje drogowych barier ochronnych, dla których wydano aprobatę techniczną.

### **2.2. Materiały do wykonania barier ochronnych stalowych**

#### **2.2.1. Rodzaje materiałów**

Elementy barier ochronnych powinny być wykonane ze stali St3S wg PN-EN 10025 (lub PN-H-84020).

#### **2.2.2. Słupki**

Słupki bariery powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

#### **2.2.3. Prowadnica**

Należy stosować prowadnice z profilowanej taśmy stalowej typu B wg PN-H-93461-15 o długości czynnej 4,0m. Odcinki taśmy o długości czynnej 2,0 m lub 1,0 m można stosować tylko jako uzupełnienie prowadnicy, na odcinkach gdzie całkowita długość bariery nie jest podzielna przez 4.

Powierzchnia prowadnicy powinna być gładka i wolna od widocznych wad, bez ubytków powłoki antykorozyjnej.

#### **2.2.4. Inne elementy bariery**

Pas profilowy z kształtownika zimnogiętego wg PN-H-93461-28.

Inne elementy bariery jak: elementy czołowe i narożne, elementy obniżenia, łączniki ukośne, światła odbłaskowe, elementy złączne i inne elementy – powinny być zgodne z ustaleniami aprobaty technicznej wyrobu.

#### **2.2.5. Zabezpieczenie przed korozją**

Wszystkie elementy bariery powinny być ocynkowane ogniowo.

Grubość powłoki cynkowej powinna wynosić nie mniej niż:

- 70 µm dla słupków,
- 55 µm dla innych elementów bariery.

### **2.3. Warunki dostawy**

Poszczególne elementy barier powinny być pakowane i dostarczane w wiązkach. Drobne elementy powinny być dostarczane w pojemnikach skrzyniach lub na paletach.

Na każdej wiązce, pojemniku lub skrzyni należy umieścić przywieszkę lub etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu oraz nazwę i oznaczenie elementu,

- liczbę elementów w opakowaniu.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania barier ochronnych stalowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- zestawu sprzętu specjalistycznego do montażu barier,
- urządzeń wbijających lub wibromłotów do pogrążania słupków w gruncie,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- ładowarek, itp.

Doboru sprzętu do ustawienia barier ochronnych dokonuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 4.

#### **4.2. Transport**

Materiały i wyroby można przewozić dowolnymi środkami transportowymi dostosowanymi do gabarytów przewożonych elementów. Warunki transportu muszą zapewniać zabezpieczenie przed uszkodzeniami mechanicznymi i uszkodzeniami powłoki antykorozyjnej.

#### **4.3. Składowanie**

Elementy bariery powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem.

Dłuższe elementy barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składować w pojemnikach handlowych producenta.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

Wykonawca sporządzi i przedstawi do akceptacji Inżyniera projekt technologii i organizacja robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty.

Projekt powinien określać:

- sposób montażu bariery,
- sposób osadzenia słupka, zapewniający zachowanie jego osi w pionie i nie powodujący odkształceń lub uszkodzeń słupka,
- rodzaj sprzętu do pogrążania słupków w gruncie.

#### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed wykonaniem właściwych robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, wymagań specyfikacji lub wskazań Inżyniera:

- wytyczyć trasę bariery,

- ustalić lokalizację słupków ,
- określić wysokość prowadnicy bariery ,
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery,
- ustalić miejsca ewentualnych przerw, przejść i przejazdów w barierze.

### 5.3. Montaż bariery

Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery.

Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Przy montażu prowadnicy typu B należy łączyć sąsiednie odcinki taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego, zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów, tak aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie i pojazd przesuwający się po barierze, nie zaczepiał o krawędzie złączy.

Montaż wysięgników i przekładek między słupkami i prowadnicą powinien być wykonany według zaleceń producenta bariery z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów (obejm, wsporników itp.) oraz właściwych śrub i podkładek.

Przy montażu barier należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodne z dokumentacją projektową i dokumentacją producenta bariery:

- odcinków początkowych i końcowych bariery, o właściwej długości odcinka (4 m lub 8 m), z zastosowaniem łączników ukośnych w miejscach połączenia poziomego odcinka prowadnicy z odcinkiem nachylnym,
- odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami i odmianami barier, w tym na dojazdach do mostu,

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

- czerwone – po prawej stronie jezdni,
- białe – po lewej stronie jezdni.

Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier.

### 5.4. Tolerancje wykonania bariery

Należy zachować następujące tolerancje wykonania bariery:

- wysokość prowadnicy nad poboczem: nie mniejsza niż 0.75 m,
- odległość lica prowadnicy od krawędzi jezdni: nie mniejsza niż podana w dokumentacji projektowej,
- odległości między słupkami:  $\pm 10$  mm,
- różnica wysokości słupków:  $\pm 5$  mm (względem wysokości projektowanej).

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi:

- aprobatę techniczną na konstrukcję drogowej bariery ochronnej zaakceptowaną przez zarządzającego drogą, według wymagań punktu 2,
- zaświadczenia jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN i BN.

### 6.3. Badania w czasie wykonywania robót

#### 6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem jakości producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów zgodnie z zaleceniami podanymi w tablicy 2.

Tablica 1. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producenta

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nie uzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki powinny odpowiadać: – wymaganiom podanym w p.2, – wymaganiom odpowiednich norm i przepisów, – katalogom (informacjom) producenta barier.
2	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

#### 6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- prawidłowość osadzenia kotew pod słupki,
- poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5.3 i 5.4,
- prawidłowość montażu bariery, zgodnie z punktem 5.3 i 5.4,
- poprawność umieszczenia elementów odblaskowych, zgodnie z punktem 5.3.
- zgodność wykonania bariery ochronnej z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m (jeden metr) zmontowanej bariery.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.

### 8.2. Odbiór bariery ochronnej

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją Techniczną podlegają odbiorom częściowym i odbiorowi końcowemu wg zasad podanych w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.



Odbiorom częściowym podlegają:

- dostarczone na budowę elementy barier,

Odbiorowi końcowemu podlega bariera po zmontowaniu i rektyfikacji.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników do wykonania robót,
- zakup i dostarczenie elementów bariery,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- ustawienie, zmontowanie i wyregulowanie bariery,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów, prób, badań i sprawdzeń,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-EN ISO 1461	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe).
PN-EN 10025	Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych. Warunki techniczne dostawy.
PN-H-84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
PN-H-93419	Stal. Dwuteowniki równoległościenne IPE walcowane na gorąco.
PN-H-93461-15	Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Kształtownik na poręcz drogową, typ B.
PN-H-93461-28	Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Pas profilowy na drogowe bariery ochronne.

## **D.10.00.00        INNE ROBOTY**

### **D.10.07.01        ZJAZDY DO GOSPODARSTW I NA DROGI BOCZNE**

#### **1.        WSTĘP**

##### **1.1.    Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru zjazdów indywidualnych do gospodarstw dla robót wykonywanych przy przebudowie mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1541E – ul. Wolborskiej (przez rzekę Wierzejkę) w Piotrkowie Trybunalskim.

##### **1.2.    Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Niniejsza Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### **1.3.    Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności związane z wykonaniem robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### **1.4.    Określenia podstawowe**

**Zjazd** – urządzone miejsce dostępu do drogi, którego lokalizacja wynika z potrzeb obsługi przyległego terenu i jest uzgodniona z zarządem drogi. W zależności od pełnionej funkcji, rozróżnia się dwa typy zjazdów: publiczne i indywidualne.

**Zjazd publiczny** – urządzone miejsce dostępu do drogi z drogi bocznej lub obiektu, w którym jest prowadzona działalność gospodarcza. Zjazd publiczny zapewnia dostęp z/do parkingu, stacji paliw, obiektów gastronomicznych, obiektów przemysłowych lub innych obiektów ogólnodostępnych.

**Zjazd indywidualny (do gospodarstw)** – miejsce dostępu do drogi z obiektu, który jest użytkowany indywidualnie. Zjazd indywidualny zapewnia dostęp do pojedynczych posesji, zabudowań gospodarczych, na pole lub do innych obiektów użytkowanych indywidualnie.

**Nawierzchnia tłuczniowa** – jedna lub więcej warstw z tłucznia i kłińca kamiennego, leżących na podłożu naturalnym lub ulepszonego, zaklinowanych i uzdatnionych do bezpośredniego przejmowania ruchu.

**Kruszywo łamane** – materiał ziarnisty uzyskany przez mechaniczne rozdrobnienie skał litych, wg PN-B-01100.

**Kruszywo łamane zwykłe** – kruszywo uzyskane w wyniku co najmniej jednokrotnego przekruszenia skał litych i rozsiania na frakcje lub grupy frakcji, charakteryzujące się ziarnami ostrokrawędziastymi o nieforemnych kształtach, wg PN-B-01100.

**Tłuczeń** – kruszywo łamane zwykłe o wielkości ziarn od 31,5 mm do 63 mm.

**Kliniec** – kruszywo łamane zwykłe o wielkości ziarn od 4 mm do 31,5 mm.

**Miał** – kruszywo łamane zwykłe o wielkości ziarn do 4 mm.

**Mieszanka drobna granulowana** – kruszywo uzyskane w wyniku rozdrobnienia w granulatorach łamanego kruszywa zwykłego, charakteryzujące się chropowatymi powierzchniami i foremnym kształtem ziarn o stępionych krawędziach i narożach, o wielkości ziarn od 0,075 mm do 4 mm.

**Piasek** – kruszywo naturalne o wielkości ziarn do 2 mm.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **1.5.    Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inżyniera.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

### 2.2. Materiały do wykonania nawierzchni zjazdów

#### 2.2.1. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu nawierzchni tłuczniowej wg PN-S-96023 są:

- kruszywo łamane zwykłe – tłuczeń i kliniec, wg PN-B-11112,
- mieszanka drobna granulowana, wg PN-B-11112,
- kruszywo do zamulenia górnej warstwy nawierzchni – miał, wg PN-B-11112 lub piasek wg PN-B-11113,
- woda do skropienia podczas wałowania i zamulania.

#### 2.2.2. Wymagania dla materiałów

Wymagania dla kruszywa podano w tablicach 1, 2 i 3.

Tablica 1. Wymagania dla tłuczni i klinca klasy II i III według PN-B-11112

Lp.	Właściwości	Wymagania	
		klasa II	klasa III
1	Ścieralność w bębnie kulowym (Los Angeles) wg PN-B-06714-42 [13]:		
	a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż:		
	– w tłuczniu	35	50
	– w klincu	40	50
	b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	30	35
2	Nasiąkliwość, wg PN-B-06714-18 [9], % (m/m), nie więcej niż:		
	a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych	2,0	3,0
	b) dla kruszyw ze skał osadowych	3,0	5,0
3	Odporność na działanie mrozu, wg PN-B-06714-20 [11], % ubytku masy, nie więcej niż:		
	a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych	4,0	10,0
	b) dla kruszyw ze skał osadowych	5,0	10,0
4	Odporność na działanie mrozu wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, wg PN-B-06714-19 [10] i PN-B-11112 [15], nie więcej niż:		
	– w klincu,	30	nie
	– w tłuczniu	nie bada się	bada się

Tablica 2. Wymagania dla tłucznia i kłińca gatunku 2, według PN-B-11112

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Uziarnienie wg PN-B-06714-15 [7]: a) zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, odsianych na mokro, % (m/m), nie więcej niż: - w tłuczniu - w kłińcu b) zawartość frakcji podstawowej w tłuczniu lub kłińcu, % (m/m), nie mniej niż: c) zawartość podziarna w tłuczniu lub kłińcu, % (m/m), nie więcej niż: d) zawartość nadziarna w tłuczniu lub kłińcu, % (m/m), nie więcej niż:	3 4 75 15 15
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych w tłuczniu lub kłińcu, wg PN-B-06714-12 [6], % (m/m), nie więcej niż:	0,2
3	Zawartość ziarn nieforemnych, wg PN-B-06714-16 [8], % (m/m), nie więcej niż: - w tłuczniu - w kłińcu	40 nie bada się
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych w tłuczniu lub kłińcu wg PN-B-06714-26 [12], barwa cieczy nie ciemniejsza niż:	wzorcowa

Tablica 3. Wymagania dla mialu i mieszanki drobnej granulowanej wg PN-B-11112[15]

Lp.	Właściwości	Wymagania dla	
		mialu	mieszanki drobnej granulowanej
1	Zawartość zanieczyszczeń obcych, wg PN-B-06714-12 [6], % (m/m), nie więcej niż:	0,5	0,1
2	Wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01 [22], nie mniejszy niż: - dla kruszywa z wyjątkiem wapieni - dla kruszywa z wapieni	20 20	65 40
3	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, wg PN-B-06714-26 [12]. Barwa cieczy nie ciemniejsza niż:	wzorcowa	wzorcowa
4	Zawartość nadziarna, wg PN-B-06714-15 [7], % (m/m), nie więcej niż:	20	15
5	Zawartość frakcji od 2,0 mm do 4,0 mm, wg PN-B-06714-15 [7], % (m/m), nie mniej niż:	nie bada się	15

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni zjazdów**

Rozkładanie kruszywa można wykonać ręcznie.

Do zagęszczania należy stosować:

- walce,
- zagęszczarki wibracyjne,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające itp.

Sprzęt musi być sprawny technicznie i gwarantować prawidłowe wykonanie robót.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

Materiały kamienne można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywa drobne - przed rozpyleniem.

Sposób załadunku i rozładunku środków transportowych należy dostosować do wytrzymałości kamienia, aby nie dopuścić do obtłukiwania krawędzi.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne wymagania wykonania robót podano w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### **5.2. Roboty ziemne**

Roboty ziemne przy budowie zjazdów do gospodarstw i do pól, gdzie występuje niewielki zakres robót, mogą być wykonywane ręcznie.

Wykonanie robót ziemnych powinno odpowiadać ogólnym wymaganiom wg ST-D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

### **5.3. Wykonanie nawierzchni zjazdów**

Kruszywo należy układać na odpowiednio zagęszczonym podłożu. Wymagania dla podłoża należy przyjmować wg ST-D.04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

Minimalna grubość warstwy nawierzchni tłuczniowej po zagęszczeniu nie może być mniejsza od 7 cm. Grubość maksymalna po zagęszczeniu nie może przekraczać 20 cm. Nawierzchnię o grubości powyżej 20 cm należy wykonywać w dwóch warstwach.

Kruszywo grube powinno być rozłożone w warstwie o jednakowej grubości. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnęła grubość projektowaną.

Po zagęszczeniu warstwy kruszywa grubego należy zaklinować ją poprzez stopniowe rozsypywanie klinca od 4 do 20 mm i mieszanki drobnej granulowanej od 0,075 do 4 mm przy ciągłym zagęszczaniu.

Wszystkie przestrzenie warstwy kruszywa grubego powinny zostać wypełnione kruszywem drobnym. Zagęszczanie i klinowanie należy powtarzać aż do chwili, gdy kruszywo drobne przestanie penetrować warstwę kruszywa grubego.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

## 6.2. Sprawdzenie materiałów

Materiały powinny spełniać wymagania podane w punkcie 2.

## 6.3. Sprawdzenie wykonania nawierzchni zjazdów

Kontrola jakości wykonania nawierzchni polega na sprawdzeniu ich zgodności z dokumentacją projektową w zakresie: grubości warstw konstrukcji nawierzchni, szerokości, rzędnych wysokościowych.

## 6.4. Pomiary cech geometrycznych zjazdów

Przeprowadzone pomiary nie powinny wykazywać większych odchyłeń w zakresie cech geometrycznych zjazdów niż to podano w tabelicy 1.

Tablica 1. Dopuszczalne odchylenia dla nawierzchni zjazdów

Cechy geometryczne nawierzchni zjazdu	Dopuszczalne odchylenia	
	Nawierzchnia ulepszona	Nawierzchnia nieulepszona
Szerokość, cm	± 5	+10 / -5
Równość podłużna, mm	9	12
Równość poprzeczna, mm	9	12
Pochylenie poprzeczne, %	± 0,5	± 1,0
Odchylenie osi zjazdu w planie, cm	± 5	± 10
Grubość konstrukcji nawierzchni <sup>*)</sup> , cm	± 0,5	± 2,0

<sup>\*)</sup> Odchylenia grubości konstrukcji nawierzchni zjazdu liczone dla łącznej grubości warstw

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (jeden metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni zjazdu, zgodnie z dokumentacją projektową i pomiarami w terenie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) zjazdu należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie potrzebnych materiałów,
- wykonanie robót ziemnych i ewentualnie przepustów,
- wykonanie konstrukcji nawierzchni (nawierzchni i ewentualnie podbudowy),
- wykonanie robót wykończeniowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia
PN-B-04101	Materiały kamienne. Oznaczenie nasiąkliwości wodą
PN-B-04110	Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
PN-B-04115	Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłość)
PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
PN-B-06714-19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-B-06714-20	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą krystalizacji
PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
PN-B-11112	Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
PN-B-11113	Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
PN-S-96023	Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłuczni kamienno-żwiłkowej
BN-64/8931-01	Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.