

PRACOWNIA USŁUG PROJEKTOWO-BUDOWLANYCH

**AOMEX**

92-433 Łódź; ul Kmicica 21 m.15; tel:(0 42) 630 71 04; NIP:728-25-14-853; REGON: 473229526

PRZEDSIĘWZIĘCIE – ZADANIE	<b>Przebudowa mostu na przepust w ciągu drogi krajowej nr 12 krajowej nr 12 w km 349+560 w m. Orchów</b>
STADIUM OPRACOWANIA	<b>Projekt budowlano - wykonawczy</b>
OBIEKT	<b>Przepust wraz z dojazdami</b>
OPRACOWANIE BRANŻOWE	<b>Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych</b>
ZLECENIODAWCA	<b>Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Oddział w Łodzi</b>
UMOWA NR	<b>4/08/U/2005</b>

**Grupa robót:**

- 450**    roboty budowlane  
**451**    przygotowanie terenu pod budowę  
**452**    roboty inżynierskie i budowlane

AUTOR OPRACOWANIA (zespół autorski):	
<b>mgr inż. Wojciech Sobolewski</b>	<b>119/99/WŁ</b>
<b>techn. Mirosława Rutkowska</b>	
(imię i nazwisko, nr uprawnień)	(podpis)

DATA WYKONANIA: **maj 2006 r.**

STWIERDZAM PRAWIDŁOWOŚĆ WYKONANIA  
ŁÓDŹ, DNIA .....

\_\_\_\_\_  
(weryfikator - Kier. Pracowni)



# **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

(w treści nazwane Specyfikacjami Technicznymi)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 02.09.2004r Dz. U. Nr 202 poz. 2072

## **Przebudowa mostu na przepust w ciągu drogi krajowej nr 12 w km 349+560 przez ciek bez nazwy w m. Orchów**

### **Kody CPV**

<b>45000000-7</b>	Roboty budowlane
<b>45000000-8</b>	Przygotowanie terenu pod budowę
<b>45110000-1</b>	Roboty w zakresie burzenia, rozbiórek obiektów budowlanych, roboty ziemne
<b>45111000-8</b>	Roboty w zakresie burzenia i roboty ziemne
<b>45200000-9</b>	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
<b>45230000-8</b>	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównanie terenu
<b>45231400-9</b>	Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
<b>45232310-8</b>	Roboty budowlane w zakresie linii telefonicznych
<b>45233000-9</b>	Roboty w zakresie konstruowania fundamentów oraz wykonania nawierzchni autostrad, dróg
<b>45233120</b>	Roboty w zakresie budowy dróg
<b>45233280</b>	Wznoszenie barier drogowych

**Inwestor:** Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Oddział w Łodzi







## Spis specyfikacji

### Roboty mostowe

D-M.00.00.00.	WYMAGANIA OGÓLNE .....	5
M.10.00.00.	ROBOTY ROZBIÓRKOWE .....	16
M.10.01.01.	Roboty rozbiórkowe konstrukcji żelbetowych .....	16
M.11.00.00.	ROBOTY ZIEMNE.....	18
M.11.01.03.	Wykopy obiektowe w gruntach niespoistych .....	18
M.11.01.04.	Zasypanie obiektu gruntem.....	20
M.11.01.06.	Podłoże pod przepust z mieszanki kruszyw naturalnych.....	23
M.11.01.07.	Ścianka szczelna z grodzic stalowych .....	26
M.12.00.00.	ZBROJENIE .....	29
M.12.01.02.	Zbrojenie betonu stalą klasy A-II .....	29
M.13.00.00.	BETON .....	33
M.13.01.00.	BETON KONSTRUKCYJNY - Wymagania ogólne .....	33
M.13.01.01.	Beton podpór klasy B-30 w deskowaniu .....	49
M.13.02.03.	Beton klasy poniżej B 25 bez deskowania (B 15) .....	51
M.14.00.00.	KONSTRUKCJE STALOWE.....	53
M.14.03.01.	Przepusty z elementów stalowych z blachy karbowanej – owalne.....	53
M.15.00.00.	IZOLACJA .....	57
M.15.01.04.	Izolacja bitumiczna wykonywana na zimno .....	57
M.19.00.00.	ELEMENTY ZABEZPIECZENIA .....	60
M.19.01.02.	Bariery energochłonne na obiektach mostowych .....	60
M.20.00.00.	INNE ROBOTY MOSTOWE .....	62
M.20.02.10.	Umocnienie skarp .....	62
M.20.03.01.	Pompowanie wody .....	65
M.20.03.02.	Wzmocnienie gruntu geotekstylami .....	66
M.22.00.00.	BADANIA I POMIARY .....	69
M.22.07.01.	Prace pomiarowe na budowie .....	69

### Roboty mostowe

D.01.00.00.	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.....	72
D.01.02.04.	Rozbiórka elementów dróg.....	72
D.04.00.00.	PODBUDOWA .....	75
D.04.01.01.	Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża .....	75
D.04.03.01.	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych.....	79
D.04.04.02.	Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie .....	82
D.04.07.01.	Podbudowa z betonu asfaltowego.....	85
D.05.00.00.	NAWIERZCHNIE TWARDE ULEPSZONE .....	90
D.05.03.05.	Warstwa z mieszanki mineralno-bitumicznej modyfikowanej. Warstwa wiążąca .....	90
D.05.03.13.	Nawierzchnia z mieszanki grysowo – mastyksowej (SMA).....	97
D.05.03.20.	Uszorstnienie nawierzchni .....	103
D.07.00.00.	ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE .....	107
D.07.01.01.	Oznakowanie poziome .....	107
D.07.05.01.	Bariery energochłonne na dojazdach .....	111







## **D-M.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Specyfikacja techniczna D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" odnosi się do wspólnych wymagań dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach przebudowy mostu na przepust w ciągu drogi krajowej nr 12 w km 349+560 przez ciek bez nazwy w m. Orchów.

#### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

Jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych specyfikacje techniczne należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu ze specyfikacjami technicznymi określonymi w spisie specyfikacji.

*1.3.1. Specyfikacje techniczne zgodne są z Wytocznymi zlecenia robót, usług i dostaw w drodze przetargu stanowiących załącznik do Zarządzenia Nr 3 z dnia 18 lutego 1994 roku, wydanych przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych i uwzględniają normy państwowe, instrukcje i przepisy stosujące się do robót.*

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Użyte w specyfikacjach technicznych wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

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

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

*1.4.3. Droga tymczasowa (montażowa)* – droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

*1.4.4. Dziennik budowy* – zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzone pieczęcią Zamawiającego, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem.

*1.4.5. Inżynier kontraktu* – osoba upoważniona, sprawująca nadzór nad budową z ramienia Zamawiającego.

*1.4.6. Jezdnia* – część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

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

*1.4.8. Korona drogi* – jezdnia z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.

*1.4.9. Konstrukcja nawierzchni* – układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

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

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

*1.4.12. Księga obmiaru* – akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w księdze obmiaru podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

*1.4.13. Laboratorium* – drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

*1.4.14. Materiały* – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

*1.4.15. Nawierzchnia* – warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniająca dogodne warunki ruchu.

a) Warstwa ścieralna – górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

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

d) Podbudowa – dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże.

e) Podbudowa zasadnicza – górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne konstrukcji nawierzchni. Może się ona składać z jednej lub dwóch warstw.

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



g) Warstwa mrozoochronna – warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.

h) Warstwa odcinająca – warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.

i) Warstwa odsączająca – warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

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

1.4.17. *Objazd tymczasowy* – droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.

1.4.18. *Odpowiednia (bliska) zgodność* – zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony – z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

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

1.4.20. *Pobocze* – część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymywania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

1.4.21. *Podłoże* – grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

1.4.22. *Polecenie Inżyniera* – wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

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

1.4.24. *Przedsięwzięcie budowlane* – kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.

1.4.25. *Przeszkoda sztuczna* – dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.

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

1.4.27. *Rysunki* – część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

1.4.28. *Ślepy kosztorys* – wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.

1.4.29. *Zadanie budowlane* – część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy i księgę obmiaru robót oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety specyfikacji technicznych.

Na wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

### 1.5.2. Dokumentacja projektowa

(1) Dokumentacja projektowa załączona do dokumentów przetargowych będzie zawierać opis techniczny, komplet rysunków, ST i przedmiar robót.

(2) Dokumentacja projektowa do przekazania Wykonawcy po wygraniu Kontraktu:

– protokół ZUDP

– pozwolenie na budowę

– projekt budowlano - wykonawczy

– organizacja ruchu wraz z uzgodnieniami

Dokumentacja ta znajduje się w siedzibie Inwestora i będzie udostępniana Oferentom w okresie przetargu.

(3) Dokumentacja projektowa do opracowania przez Wykonawcę.

Jeżeli w trakcie wykonywania robót okaże się koniecznym uzupełnienie dokumentacji projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i specyfikacje techniczne na własny koszt i przedłoży je Inżynierowi Kontraktu.



#### *1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi*

Dokumentacja projektowa, specyfikacje techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inżyniera Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy, tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- 1) specyfikacje techniczne,
- 2) dokumentacja projektowa.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w specyfikacjach technicznych będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub specyfikacjami technicznymi i wpłynię to na niezadowalającą jakość elementu budowli, materiały takie będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

#### *1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy*

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na terenie budowy, w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany na bieżąco przez Wykonawcę.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

#### *1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót*

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

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

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - I) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - II) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - III) możliwością powstania pożaru.

#### *1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa*

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.



Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

#### *1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia*

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu.

Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

#### *1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej*

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

#### *1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów*

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment robót w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

#### *1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy*

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywać wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

#### *1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót*

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia przez Inżyniera.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadawalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

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

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

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.



## **2. Materiały**

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

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera.

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

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania specyfikacji technicznych w czasie postępu robót.

### **2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

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

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i przywracaniu stanu terenu przy ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w kontrakcie będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań kontraktu lub wskazań Inżyniera.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w kontrakcie.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

### **2.3. Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące warunki:

- a) Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Kontraktu.

### **2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeżeli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

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

Wykonawca, zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

### **2.6. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli dokumentacja projektowa lub specyfikacje techniczne przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

## **3. Sprzęt**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien



odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w specyfikacjach technicznych, projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub specyfikacje techniczne przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków kontraktu, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

#### **4. Transport**

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom kontraktu na polecenie Inżyniera będą usunięte z terenu budowy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

#### **5. Wykonanie robót**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, programem zapewnienia jakości, wymaganiami specyfikacji technicznych, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w kontrakcie, dokumentacji projektowej i w specyfikacjach technicznych, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

#### **6. Kontrola jakości robót**

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

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i specyfikacjach technicznych.

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



Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

## **6.2. Pobieranie próbek**

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

## **6.3. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w specyfikacjach technicznych, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

## **6.4. Raporty badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

## **6.5. Badania prowadzone przez Inżyniera**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami specyfikacji technicznych na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

## **6.6. Świadectwa zgodności materiałów i urządzeń**

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inżynier może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach technicznych.

W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane przez specyfikacje techniczne, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi.

Materiały posiadające atesty, a urządzenia – ważne legalizacje, mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości ze specyfikacjami technicznymi, to takie materiały i urządzenia zostaną odrzucone.



## **6.7. Dokumenty budowy**

### **6.7.1. Dziennik budowy**

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis Projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

### **6.7.2. Księga obmiaru**

Księga obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w wycenionym ślepym kosztorysie i wpisuje do księgi obmiaru.

### **6.7.3. Dokumenty laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

### **6.7.4. Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. 6.7.1.÷ 6.7.3. następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilnoprawne,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z porad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie.

### **6.7.5. Przechowywanie dokumentów**

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

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

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.



## **7. Obmiar robót**

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

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, w jednostkach ustalonych w wycenionym ślepym kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do księgi obmiaru.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w specyfikacjach technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

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

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli specyfikacje techniczne właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup>, jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami specyfikacji technicznych.

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

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

### **7.4. Wagi i zasady ważenia**

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom specyfikacji technicznych. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

### **7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach i zmiany Wykonawcy robót.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie księgi obmiaru. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do księgi obmiaru, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich specyfikacji technicznych, roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inżyniera przy udziale Wykonawcy:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi końcowemu,
- d) odbiorowi ostatecznemu.

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i uprzednimi ustaleniami.



### 8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót.

### 8.4. Odbiór końcowy robót

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.5.

Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi.

W toku odbioru końcowego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach kontraktowych.

### 8.5. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Podstawowym dokumentem odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami,
- specyfikacje techniczne,
- uwagi i zalecenia Inżyniera, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu, i udokumentowanie wykonania jego zaleceń,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i księgi obmiaru,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodne z specyfikacjami technicznymi i programem zapewnienia jakości,
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, a wykonywanych zgodnie z programem zapewnienia jakości i specyfikacjami technicznymi,
- sprawozdanie techniczne,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:

- zakres i lokalizację wykonywanych robót,
- wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do dokumentacji projektowej przekazanej przez Zamawiającego,
- uwagi dotyczące warunków realizacji robót,
- datę rozpoczęcia i zakończenia robót.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### 8.6. Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji ślepego kosztorysu.



Cena jednostkowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w pkt. 9 specyfikacji technicznych i w dokumentacji projektowej.

Cena jednostkowa będzie obejmować:

- robociznę bezpośrednią,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na teren budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych dla ruchu związanego z budową, przejścia dla pieszych itp.), koszty dotyczące oznakowania robót, wydatki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, ekspertyzy dotyczące wykonanych robót, ubezpieczenia, koszty utrzymania sprawności wszelkich instalacji nadziemnych i podziemnych znajdujących się na terenie budowy oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót i w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku od towarów i usług (VAT).

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w wycenionym ślepych kosztorysie jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową.

## **10. Przepisy związane**

1. Warunki kontraktu.
2. Dane kontraktowe.



**M.10.00.00. ROBOTY ROZBIÓRKOWE**  
**M.10.01.01. Roboty rozbiórkowe konstrukcji żelbetowych**

**1. Wstęp**

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej ST jest rozbiórka fragmentów istniejącego w ramach przebudowy mostu na przepust w ciągu drogi krajowej nr 12 w km 349+560 przez ciek bez nazwy w m. Orchów.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą rozbiórek wykonywanych w czasie robót remontowych obiektu jw. i obejmują:

- rozbiórkę żelbetowej konstrukcji przęsła,
- rozbiórkę żelbetowych przyczółków,
- rozbiórkę żelbetowych części skrzydełek,
- rozbiórkę izolacji,
- demontaż barieroporeczy stalowej mostowej,
- rozbiórkę umocnień stożków,
- wyrwanie pali drewnianych z dna cieku.

Zmiana zakresu rozbiórek może być wprowadzona przez Inżyniera i wynikać będzie z faktów ustalonych w czasie rozbiórki.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszym ST są zgodne z obowiązującymi normami.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

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

**2. Materiały**

Materiał rozbiórkowy traktuje się jako gruz.

**3. Sprzęt**

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

Przewiduje się mechanizację robót, polegającą na mechanicznym odspojeniu elementów nawierzchni i betonu przy użyciu lekkich młotów pneumatycznych (do 5 kg) oraz ręcznym lub mechanicznym załadunku gruzu na samochody samo wyładunkowe.

**4. Transport**

Ogólne warunki dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Można użyć dowolnego środka transportu ze wskazaniem na jednostki samo wyładunkowe przy wywozie gruzu.

**5. Wykonanie robót**

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

**5.1.** Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

**5.2. Zakres wykonywanych robót**

Roboty omówione w niniejszym ST obejmują:

- rozbiórkę żelbetowej konstrukcji przęsła,
- rozbiórkę żelbetowych przyczółków,
- rozbiórkę żelbetowych części skrzydełek,
- rozbiórkę izolacji,
- demontaż barieroporeczy stalowej mostowej,
- rozbiórkę umocnień stożków betonem o gr. 25 cm,
- wyrwanie pali drewnianych o średnicy 25÷30 cm z dna cieku.

Rozbiórki prowadzone będą w dwóch etapach, oddzielnie dla każdej strony remontowanego obiektu.

Dla wszystkich etapów robót należy przewidzieć oczyszczenie miejsca robót po wykonanych rozbiórkach.



## **6. Kontrola jakości robót**

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

Sprawdzenie na zasadzie obmiaru w terenie ilości wybranego gruzu oraz zabezpieczenia miejsca rozbiórki na zasadzie oględzin.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru są: 1 m<sup>3</sup> rozbieranej konstrukcji, 1 m – demontażu balustrad oraz 1 m<sup>2</sup> – dla rozbiórek izolacji i umocnień.

## **8. Odbiór robót**

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

## **9. Podstawa płatności**

**9.1.** Ogólne warunki płatności określone są w ST D-M.00.00.00.

**9.2.** Szczegółowe warunki płatności

Podstawa płatności całej pozycji jest ustalona na podstawie obmiaru – wg punktu 7 szt. i oprócz samej rozbiórki obejmuje uporządkowanie miejsca prowadzonych robót. Gruz z rozbiórek stanowi własność wykonawcy (poza destruktem bitumicznym, stanowiącym własność Inwestora).

**9.3.** Zakres szczegółowy poszczególnych robót objętych płatnością:

Cena wykonywanych robót obejmuje:

- wyznaczenie zakresu, oznakowanie robót,
- rozbiórka konstrukcji betonowych i żelbetowych,
- rozbiórki umocnień,
- demontaż balustrad stalowych,
- przemieszczenie, załadunek i odwiezienie materiałów rozbiórkowych,
- uporządkowanie terenu rozbiórki,
- odwiezienie sprzętu i oznakowania.

W kosztach należy ująć wywóz gruzu i elementów stalowych z rozbiórek.

## **10. Przepisy związane**

Podano w ST D-M.00.00.00.



**M.11.00.00. ROBOTY ZIEMNE**  
**M.11.01.03. Wykopy obiektowe w gruntach niespoistych**

**1. Wstęp**

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych (wykopów) w ramach przebudowy mostu na przepust w ciągu drogi krajowej nr 12 w km 349+560 przez ciek bez nazwy w m. Orchów.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wykopów obok istniejących podpór i dla regulacji rzeki dla przebudowy obiektu jw.

**1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

**2. Materiały**

Nie występują.

**3. Sprzęt**

Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom ST D-M.00.00.00.

Roboty mogą być wykonywane ręcznie.

**4. Transport**

Transport powinien odpowiadać wymaganiom ST.D-M.00.00.00.

Grunt z wykopów może być przewożony dowolnymi środkami transportu.

**5. Wykonanie robót**

Ogólne warunki wykonania robót powinny odpowiadać wymaganiom ST.D-M.00.00.00.

**5.1.** Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne.

**5.2. Wykopy obiektowe**

**5.2.1.** Sprawdzenie zgodności warunków terenowych z projektowymi

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów realizowanych przed budową obiektu należy sprawdzić zgodność rzeźnych terenu z danymi podanymi w projekcie technicznym.

W tym celu należy wykonać pobieżny kontrolny pomiar sytuacyjno - wysokościowy.

Natomiast w trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych.

**5.2.2.** Tolerancje wykonywania wykopów

Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu wykopów wynoszą 10 cm.

**5.2.3.** Zakres robót

Roboty ziemne obejmują:

- odkopanie obiektu,
- wykopy dla wykonania regulacji cieku przy obiekcie.

Po wykonaniu rozbiórki nawierzchni należy wykonać wykopy dla wykonania nowych przyczółków, skrzydełek i płyt przejściowych.

**6. Kontrola jakości**

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w specyfikacji technicznej D-M.00.00.00

Sprawdzenie i kontrola w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny podlegać następujące sprawy:

- zgodność z dokumentacją techniczną,



- odwodnienie terenu,
- jakość wykonanych wykopów.

Badania należy przeprowadzić w czasie odbiorów częściowych i odbioru końcowego robót. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp jest niemożliwy.

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

Jeżeli wszystkie w/w badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami normy PN-68/B-06050.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiarową robót ziemnych jest m<sup>3</sup>. Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

## **8. Odbiór robót**

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

**8.1.** Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu - wg ST-D-M.00.00.00.

**8.2.** Odbiór (częściowy) końcowy - wg ST - D-M.00.00.00.

Podstawą odbioru robót są przeprowadzone badania kontrolne, na ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Jeżeli choć jeden wynik badania jest negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami Kontraktu. Wykonawca zobowiązany jest doprowadzić wykop do zgodności z wymaganiami i zgłosić je do ponownego odbioru.

## **9. Podstawa płatności.**

Płaci się za 1 m<sup>3</sup> gruntu w stanie rodzimym, na podstawie obmiaru i po odbiorze jakościowym robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- wyznaczenie wysokości robót i wyznaczenie zarysu wykopu,
- dowieszenie i odwieszenie sprzętu i przekopy kontrolne,
- usunięcie ziemi roślinnej i zgromadzenie na odkładzie,
- wydobywanie i złożenie na odkład gruntu,
- odwodnienie wykopu - wykonanie rowków dla ujęcia wody,
- ukształtowanie skarp wykopu zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów,
- wykonanie niezbędnych uzgodnień,
- uporządkowanie terenu w rejonie prowadzonych robót.

## **10. Przepisy związane**

PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-B-04452:2000	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

### **10.2. Inne dokumenty**

Normy i materiały wyszczególnione w PN-S-02205.



## **M.11.01.04. Zasypanie obiektu gruntem**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych (zasypek) w ramach przebudowy mostu na przepust w ciągu drogi krajowej nr 12 w km 349+560 przez ciek bez nazwy w m. Orchów.

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

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

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót ziemnych związanych z przebudową obiektu jw. – zasypanie dwutorowego przepustu.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami i ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

a) wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu określona wzorem:

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

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, ( $\text{Mg/m}^3$ ),  
 $\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-02, ( $\text{Mg/m}^3$ ).

b) wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wzorem:

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

gdzie:

$d_{60}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60 % gruntu, (mm),  
 $d_{10}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10 % gruntu, (mm).

c) dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasyпки, położone poza pasem robót drogowych

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST, poleceniami Inżyniera i obowiązującymi normami. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Przed przystąpieniem do zasypywania obiektu Wykonawca zobowiązany jest do zakończenia robót izolacyjnych ścian i stropu oraz drenażu za ścianami konstrukcji.

### **2. Materiały**

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

**2.1.** Do zasypywania wykopów może być użyty piasek z dokopu, który odpowiada wymaganiom normy PN-B-11113.

### **3. Sprzęt**

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

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Roboty ziemne można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. Transport**

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

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

### **5. Wykonanie robót**

Ogólne warunki dotyczące wykonywania robót podano w ST D-M-00.00.00.



**5.1.** Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne. Roboty te należy wykonywać w okresie od kwietnia do października.

## **5.2. Zakres wykonywanych robót**

### **5.2.1. Zasyпка przepustu**

Zasyпка przepustu powinna być wykonana ściśle według instrukcji producenta przepustów lub dokumentu dopuszczającego do stosowania przepustów (np. aprobaty technicznej), gdyż praca przepustu polega głównie na przenoszeniu parcia zagęszczonego wokół niego gruntu zasyпки. W przypadku niepełnych danych zawartych w instrukcji wykonywania zasyпки, należy przestrzegać poniższych wskazówek.

Pierwsza warstwa zasyпки ma na celu stabilizację dolnych naroży przepustów, w związku z czym musi posiadać wilgotność optymalną z dopuszczalną tolerancją  $\pm 2\%$  oraz być energicznie zagęszczana, aby ułatwić penetrację ziarn zasyпки pod dolne blachy narożne, gdzie występują największe naciski wywierane przez konstrukcję na podłoże.

Następnie zasyпkę wykonuje się warstwami poziomymi od 20 do 30 cm grubości, naprzemiennie po obu stronach przekrojów w ten sposób, aby poziom zasyпки po obu stronach był taki sam. Każda warstwa powinna być zagęszczana. W przypadku stosowania sprzętu mechanicznego do zagęszczania zasyпки, należy dbać o nieuszkodzenie konstrukcji metalowych przepustów i ich powłok ochronnych. W bezpośrednim otoczeniu przepustów (od 0,1 do 1,0 m) zagęszczanie należy prowadzić w sposób bardzo ostrożny - zaleca się stosować np. ubijaki ręczne lub płyty wibracyjne.

Podczas zagęszczania zasyпки należy stale kontrolować wymiary wewnętrzne przepustów. Kontrolę taką wykonuje się systemem pomiarowym w pionie i poziomie, w wielu punktach przekroju poprzecznego. Nie dopuszcza się przemieszczeń większych niż 1% w dowolnym kierunku od pierwotnego kształtu. Arkusze blachy nie powinny stracić swej pierwotnej krzywizny. Szczególnie należy unikać tworzenia się nawet niewielkich załamania w kierunku do wewnątrz przepustu, w miejscach styków arkuszy łączonych na śruby. W przypadku wystąpienia zmian wymiarów wewnętrznych przepustu należy dociągnąć śruby, które mogły ulec poluzowaniu podczas wykonywania zasyпки.

### **5.2.2. Zagęszczanie gruntu**

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków. Wilgotność gruntu zagęszczonego powinna być zbliżona do optymalnej.

Jeśli wilgotność jest mniejsza niż 2 % wartości wilgotności optymalnej, zagęszczaną warstwę gruntu należy polewać wodą.

Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej o ponad 2 % jej wartości, grunt należy osuszyć.

Sposób osuszenia przewilgoconego gruntu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Wykonawca zobowiązany jest do:

- a) zagęszczenia gruntu warstwami o równej grubości nie większej niż 30 cm,
- b) warstwę zagęszczanego gruntu zagęszczać na całej szerokości.

Wymagania:

Zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia, który powinien wynosić:

- bezpośrednio wokół przepustu  $I_s \geq 0,95$ ,
- dla dalszych stref  $I_s \geq 0,98$ ,
- bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni (20 cm)  $I_s \geq 1,03$ , a poniżej  $I_s \geq 1,00$ .

Jeżeli badania kontrolne wykażą ze zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić.

## **6. Kontrola jakości**

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

Sprawdzenie i kontrola w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny podlegać następujące sprawy:

- zgodność z dokumentacją techniczną,
- odwodnienie terenu,
- wykonanie zasypek,
- zagęszczenia zasypek z częstotliwością 1 badanie z każdej strony obiektu dla każdej warstwy zagęszczanej.

Badania należy przeprowadzić w czasie odbiorów częściowych i odbioru końcowego robót.

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

Jeżeli wszystkie w/w badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami normy PN-88/B-04481.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiarową robót ziemnych jest  $m^3$ . Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.



## **8. Odbiór robót**

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

**8.1.** Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu - wg ST D-.M.00.00.00.

**8.2.** Odbiór (częściowy) końcowy - wg ST - D-M.00.00.00.

Podstawą odbioru robót są przeprowadzone badania kontrolne, na ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Jeżeli choć jeden wynik badania jest negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami Kontraktu. Wykonawca zobowiązany jest doprowadzić roboty zasypkowe do zgodności z wymaganiami i zgłosić je do ponownego odbioru.

## **9. Podstawa płatności.**

Zasady ogólne podano w ST D-M.00.00.00.

Płatność zgodnie z p. 7 na podstawie obmiaru i po odbiorze jakościowym.

Cena jednostkowa obejmuje:

- roboty pomiarowe,
- dostarczenie gruntu i wody,
- zasypanie i zagęszczenie gruntu sposobem ręcznym,
- dowiezienie i odwiezienie sprzętu,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów,
- uporządkowanie terenu.

## **10. Przepisy związane**

PN-S:02205 Roboty ziemne. Wymagania i badania.

PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.

PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek

### **10.2. Inne dokumenty**

Normy i materiały wyszczególnione w PN-S-02205.



## M.11.01.06. Podłoże pod przepust z mieszanki kruszyw naturalnych

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podłoża pod przepust z mieszanki kruszyw naturalnych z zagęszczeniem w ramach przebudowy mostu na przepust w ciągu drogi krajowej nr 12 w km 349+560 przez ciek bez nazwy w m. Orchów.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy podłoża w pasie przepustu z mieszanki kruszyw naturalnych dla obiektu jw.:

- podłoże o gr. min 40 cm.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami i specyfikacją ST D-M-00.00.00.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania podano w ST D-M-00.00.00.

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

### 2. Materiały

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST D-M-00.00.00.

#### 2.1. Wymagania dla warstwy podłoża

Warstwa podłoża z mieszanki kruszyw naturalnych powinna spełniać następujące warunki:

a) warunek szczelności określony zależnością:

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

gdzie:  $D_{15}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 15 % ziaren kruszywa na warstwę,  
 $d_{85}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 85 % ziaren gruntu podłoża.

b) warunek zagęszczalności, określony zależnością  $U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \cong 5$

gdzie:  $U$  - wskaźnik różnoziarnistości,  
 $d_{60}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę podłoża  
 $d_{10}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą.

#### 2.2. Stosowane materiały

2.2.1. Mieszanka kruszyw naturalnych musi spełniać następujące wymagania zgodnie z normą PN-B-11111:1996:

a/ skład granulometryczny:

max zawartość ziaren w granicach 0 - 32 mm (przez sito # 32 powinno przejść 100 % ziarn)

b/ zanieczyszczenia obce - do 0,2 % masy

c/ zawartość zanieczyszczeń organicznych - barwa wzorcowa

d/ ziarn poniżej  $0,075 < 5$  %,

e/ wskaźnik różnoziarnistości powyżej 5.

Składowanie kruszywa powinno być zorganizowane w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi kruszywami. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

2.2.2. Woda nie powinna pochodzić ze źródeł budzących wątpliwości i powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250. Nie może wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny. Woda wodociągowa nie wymaga badań.

### 3. Sprzęt

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".



### 3.1. Dobór sprzętu

Do wykonania warstwy podłoża z mieszanki kruszywa naturalnego należy stosować:

- lekki sprzęt mechaniczny, tj. ubijaki wibracyjne oraz płyty wibracyjne do zastosowania w miejscach trudno dostępnych (strefy podpachwinowe) można stosować krawędziaki drewniane o przekroju 50 x 100 mm,
- drobny sprzęt ręczny do rozkładania i profilowania ręcznego, w miejscach gdzie sprzęt mechaniczny nie może mieć zastosowania, lub
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4. Transport

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

### 5. Wykonanie robót

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

#### 5.1. Warunki wykonywania robót

Podłoże pod przepust powinno być odpowiednio wytyczone i oznakowane

Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania warstwy powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Ich rozmieszczenie powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót.

Wykonawca zobowiązany jest na bieżąco kontrolować grunty w dnie koryta, badać wskaźnik piaszkowy i oceniać potrzebę zastosowania pogrubienia warstwy podłoża.

#### 5.2. Zakres wykonywanych robót

A. Podłoże pod przepust niskoprofilowy dwuotworowy (L 11) z blach stalowych karbowanych ma szerokość 7,75 m i grubość minimalną 40 cm (w osi przewodów).

Grubość minimalna warstwy w osi przewodu przepustu wynosi 40 cm – bezpośrednio pod rurą na grubości 5 cm należy ułożyć warstwę luźnego piasku, aby karby rury przepustu mogły się swobodnie zagłębić. Grubość warstwy zwiększa się na brzegach płaskiej rury przepustu.

##### 5.2.1. Zagęszczanie kruszywa

Zagęszczanie kruszywa należy przeprowadzić bezpośrednio po rozłożeniu (dla każdej warstwy). Jakiegokolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. Zagęszczanie powinno być wykonywane przy zachowaniu optymalnej wilgotności zagęszczanego kruszywa.

Zagęszczanie należy prowadzić przy zachowaniu wilgotności optymalnej kruszywa, aż do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia kruszywa  $\geq 0,98$ ; zaś pod rurami i obok nich (w odległości 15 cm od niej) wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić 0,95 (kontrola i sprawdzenie wg BN-88/04481 „Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu”).

Jeżeli materiał został nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie, a następnie powtórnie zagęszczony zgodnie z ST. Wykonawca jest zobowiązany do utrzymywania wykonanej warstwy w dobrym stanie aż do ułożenia kolejnej warstwy. Koszt ewentualnych napraw obciąża Wykonawcę robót.

### 6. Kontrola jakości robót

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

#### 6.1. Badania i pomiary wykonanej warstwy podłoża

##### 6.1.1. Sprawdzenie kruszywa

Przed rozpoczęciem robót należy prowadzić następujące badania:

- uziarnienie i zawartość zanieczyszczeń obcych - co najmniej 2 badania na jednej działce roboczej,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych, wskaźnik różnoziarnistości 1 raz i przy każdej zmianie kruszywa.

##### 6.1.2. Sprawdzenie wykonanej warstwy podłoża:

- szerokość warstwy z tolerancją  $\pm 5$  cm, przy zachowaniu warunku odchylenia osi całego przepustu o max 3 cm, jeden pomiar co 5,0 m,
- ukształtowanie pionowe krawędzi warstwy z tolerancją +2 cm, -2 cm (1 pomiar co 5 m),
- grubość warstwy z tolerancją +2 cm, -2 cm (w 3 losowo wybranych punktach na każdej działce roboczej i nie rzadziej niż 1 pomiar co 5,0m),
- spadek poprzeczny z tolerancją 0,5 %
- wskaźnik zagęszczenia warstwy musi być  $\geq 0,95$  i 0,98 (2 pomiary na zagęszczaną warstwę),
- wilgotność gruntu w czasie zagęszczania z tolerancją  $\pm 2$  % w stosunku do wilgotności optymalnej (2 pomiary na zagęszczaną warstwę),
- grubość warstw – z tolerancją  $\pm 10$  %,
- rzędne górnej powierzchni warstwy – 2 cm, + 0 cm.

Poziom jakości wykonanej warstwy podłoża należy uznać za zgodny z wymaganiami niniejszej ST, jeżeli wszystkie wyniki badań spełniają wymagania podane wyżej.

W przypadku stwierdzenia uchybień w wykonaniu, Inżynier zaleca wykonanie poprawek i określa termin ich wykonania.



## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>3</sup> (metr sześcienny) prawidłowo wykonanej warstwy podłoża o grubości jak w dokumentacji projektowej. Obmiar nie może obejmować jakichkolwiek powierzchni nie zaakceptowanych przez Inżyniera.

## **8. Odbiór robót**

Odbiór wykonanej warstwy podłoża dokonywany jest na zasadach odbioru opisanych w ST D-M-00.00.00.

Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z punktem 6.

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

## **9. Podstawa płatności**

Zasady ogólne płatności podano w ST D-M-00.00.00.

Płatność zgodnie z jednostkami obmiaru wg punktu 7, na podstawie pomiaru i po sprawdzeniu jakości robót.

W cenę wykonanej czynności wchodzi:

- prace pomiarowe, oznakowanie robót,
- dostarczenie kruszywa i wody,
- rozścielenie kruszywa,
- zagęszczenie kruszywa,
- utrzymanie i ochrona wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
- odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-B-04493	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
BN-75/8931-03	Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych
BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
PN-B-11111:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych – żwir i mieszanka.

### **10.2. Inne dokumenty**

Zalecenia projektowe i technologiczne dla podatnych konstrukcji inżynierskich z blach falistych – IBDiM 2004 r.



## **M.11.01.07. Ścianka szczelna z grodzic stalowych**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących wbicia i obciążenia ścianek szczelnych z grodzic stalowych G-62 niezbędnych do wykonania przebudowy mostu na przepust w ciągu drogi krajowej nr 12 w km 349+560 przez ciek bez nazwy w m. Orchów.

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

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

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wbiciu i obciążeniu ścianki szczelnej z grodzic stalowych, zastosowanej dla wykonania przebudowy obiektu jw.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-M.00.0.00. "Wymagania ogólne".

#### **1.5. Wymagania ogólne 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, ST i poleceniami Inżyniera.

### **2. Materiały**

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

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

Zaproponowane materiały podano jako przykładowe. Można je zastosować po spełnieniu wymogów wg obowiązujących przepisów lub zastosować inne, spełniające podane niżej wymagania techniczne.

#### **2.2. Materiały do wykonania ścianek szczelnych**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu ścianek szczelnych wg zasad niniejszej ST są grodzice stalowe G-62. Dopuszcza się za zgodą Inżyniera zastosowanie przez Wykonawcę innego typu ścianek szczelnych stalowych o zbliżonych parametrach użytkowych.

### **3. Sprzęt**

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

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

3.2. Wbijanie i wyciąganie ścianki szczelnej winno odbywać się przy użyciu sprzętu mechanicznego (wibromłoty) zaakceptowanego przez Inżyniera. Roboty pomocnicze oraz związane z wykonywaniem rozparć mogą być wykonywane ręcznie.

### **4. Transport**

#### **4.1. Ogólne warunki dotyczące transportu**

Ogólne warunki dotyczące transportu podano w ST-D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Materiały do wykonania ścianek szczelnych mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy umieścić je równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

### **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonania robót.

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający warunki w jakich będzie wykonywana ścianka szczelna.

#### **5.2. Tolerancje wykonania ścianki**

Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu wynoszą w wymiarach w planie  $\pm 5$  cm.

#### **5.3. Wbijanie ścianki szczelnej**

Przed przystąpieniem do wbijania ścianki szczelnej w razie konieczności należy wykonać urządzenia pomocnicze: kleszcze drewniane lub z belek stalowych. Kleszcze drewniane są rozparte wkładkami drewnianymi i ściągnięte



śrubami. Zabiegi te wykonuje się w celu utrzymania należytego kierunku ścianki. Podczas wbijania ścianki w grunt żwirowy zaleca się ułożyć od dołu specjalne sworznie ochronne, które zabezpieczają przed wtlaczaniem kamyków i zatykaniem zamka.

Brusy (profile) ścianki szczelnej stalowej wbija się zawsze parami, przy czym łączenie brusów na zamek (nanizywanie) wykonuje się zawczasu na terenie budowy zwykle w pewnej odległości od miejsca wbijania. Para złączonych brusów jest przywożona i podnoszona jako całość.

Brusy wbija się zawsze poprzez specjalny kołpak umieszczony na głowicach złączonych brusów. Do wbijania stalowych ścianek szczelnych używa się wibromłotów. Przed wbiciem zamek łączący dwa elementy należy zacisnąć aby uniemożliwić ich rozłączenie w czasie wbijania. Ścianką stalową można przebić się przez kłody drzewne w gruncie, przez żwiry i pospółki a nawet przez gruzowiska i słabe betony.

Szczelność zamków można powiększyć przez zamulanie łąkami, popiołami itp. Wbijanie ścianki rozpoczyna się od skrajów. Skrajny brzus wbija się bardzo starannie na taką głębokość, aby był należycie umocniony w gruncie. Następnie tuż przy nim na ziemi układa się prowadnice drewniane długości  $3 \div 5$  m o takim rozstawie, aby pomiędzy nimi można było wstawić brusy ścianki. Parę brusów nanizuje się na zamek brusa skrajnego i wbija w grunt na głębokość 3,5 m. Kolejno wbija się następne na odcinku objętym prowadnicami. Jeżeli brusy podczas wbijania wykazują nieregularne odchylenie od osi ścianki, wskazane jest założyć górne kleszcze, które będą opuszczać się razem z brusami.

#### **5.4. Wyrwanie grodzic**

Wyciąganie grodzic należy rozpocząć jak najprędzej, tzn. po wykonaniu przedłużenia fundamentów przyczółków. Zaleca się wyrwanie grodzic w takich zestawach, jak są one wbijane, tzn. parami. Łączy się to z dobraniem odpowiedniego uchwytu, w jaki wyposażony jest wyrrywacz WM-102D. Przy wyrwaniu grodzic szczególnie ważne ze względów bhp jest prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną - ruchową producenta wibromłotów.

Przystępując do wyrwania grodzic należy ustawić żuraw na stanowisku pracy, na zewnątrz. Na haku wysięgnika żurawia należy zawiesić wyrrywacz, a pulpit sterowniczy powinien być ustawiony w takim miejscu, aby nie przeszkadzał podczas manewrowania wyrwanymi grodzicami. Ponadto do korpusu uchwytu wyrrywacza powinien być przymocowany łańcuch (linka) z przetyczką, służącą do podtrzymywania grodzic po wyrwaniu. Po ustawieniu sprzętu na stanowisku pracy należy połączyć przewody hydrauliczne „pulpit sterowniczy - uchwyt” oraz podłączyć wyrrywacz do sieci.

W celu wyrwania grodzic (grodzicy) należy:

- opuścić wiszący na żurawiu wyrrywacz nad grodzice, które chcemy wyrwać,
- nasadzić uchwyt wyrrywacza na grodzice,
- zacisnąć szczęki uchwytu hydraulicznego,
- przetknąć zawleczkę znajdującą się na końcu łańcucha przymocowanego do korpusu uchwytu wyrrywacza przez otwór w grodzicach,
- włączyć wyrrywacz, podciągając lekko układ „grodzica - wyrrywacz” ku górze.

Praca wyrrywacza potrzebna jest tylko w pierwszej fazie wyrwania. Kiedy opory tarcia powierzchniowego znacznie się zmniejszą, wówczas należy wyłączyć wyrrywacz.. Dalsze wyrwanie dokonuje się wyłącznie za pomocą statycznej siły żurawia. Ścisłe i jednoznaczne określenie, kiedy należy wyłączyć wyrrywacz jest rzeczą trudną. Doświadczony operator żurawia wyczuwa moment, w którym należy wyłączyć wyrrywacz, gdyż od tego momentu ulega zmianie praca żurawia. Po całkowitym wyciągnięciu grodzic (grodzicy) przenosi się ją na miejsce składowania, opiera o grunt, zwalnia uchwyt wyrrywacza (grodzice są przytrzymywane łańcuchem), kładzie na gruncie i zwalnia z łańcucha.

#### **5.5. Zakres robót**

Po dwie ścianki szczelne z grodzic G 62 o długości elementu 6,0 m należy wbić na pełną głębokość 6,0 m wzdłuż osi drogi (w odległościach co ok. 60 cm), w miejscu etapowania robót. Długość ścianek w planie – 15,0 m.

Przestrzenie między ściankami wykorzystać należy do montażu 2 przewodów stalowych przepustu (etap I przewodów z etapem II)

### **6. Kontrola jakości robót**

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

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

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

Przed przystąpieniem do wykonywania wbijania ścianki należy sprawdzić:

- poprawność wytyczenia osi ścianki,
- zgodność rzędnych terenu z danymi w Dokumentacji Projektowej,
- sprawdzić materiały wg pkt. 2.

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu winny podlegać następujące zagadnienia:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową,
- roboty pomiarowe,
- przygotowanie terenu,



- głębokość wbicia ścianki,
- sprawdzenie ewentualnych uszkodzeń ścianki.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> białej ścianki.

Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inżyniera i sprawdzonych po wykonaniu ścianki.

## 8. Odbiór robót

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

Na podstawie wyników badań wg pkt. 6 należy sporządzić protokoły odbioru robót:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu wg ST D-M-00.00.00.
- odbiór częściowy i końcowy wg ST - D-M-00.00.00.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik dodatni roboty te należy uznać za zgodne z wymaganiami normy oraz niniejszej ST.

W przypadku gdy choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm oraz Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru, o ile Inżynier nie uzna, że niezgodność ta nie rzutuje na prawidłowość prowadzenia dalszych robót lub na warunki płatności.

## 9. Podstawa płatności

Płatność za m<sup>2</sup> wbicia i wyciągnięcia stalowej ścianki szczelnej, zgodnie z obmiarem.

Cena wbicia i wyciągnięcia m<sup>2</sup> ścianki szczelnej stalowej obejmuje:

- zakup i transport ścianki na budowę,
- transport sprzętu,
- wszelkie roboty pomocnicze takie jak: ewentualne spawanie bruzów, wykonanie "kleszczy" itp.
- ustawienie i wbicie ścianki wraz z przestawieniem urządzeń do wbijania,
- koszt pokonywania trudności przy usuwaniu przypadkowych przeszkód w gruncie,
- wyciągnięcie ścianki szczelnej,
- usunięcie materiałów stanowiących własność wykonawcy poza teren budowy.

## 10. Przepisy związane

### 10.1 Normy

PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-89/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
PN-91/H-93010	Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.
PN-86/H-93433	Kształtowniki stalowe walcowane na gorąco. Grodzica G 62.
PN-EN-10163-3:1999	Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco. Wymagania.

### 10.2. Inne dokumenty

1. "Wytyczne wykonania robót budowlano-montażowych w zakresie obniżonych temperatur" Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1988 r.
2. "Warunki techniczne wykonania ścianek szczelnych", zeszyt I-25, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa.



**M.12.00.00. ZBROJENIE**  
**M.12.01.02. Zbrojenie betonu stalą klasy A-II**

**1. Wstęp**

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia niesprężającego betonu stalą klasy A-II w ramach przebudowy mostu na przepust w ciągu drogi krajowej nr 12 w km 349+560 przez ciek bez nazwy w m. Orchów.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Zakres robót objętych niniejszą Specyfikacją Techniczną dotyczy wszystkich czynności i zasad mających na celu wykonanie, montaż i odbiór zbrojenia betonu wykonanego ze stali A-II dla obiektu jw.

W zakres tych robót wchodzi:

- przygotowanie zbrojenia,
- montaż zbrojenia.

**1.4. Określenia podstawowe**

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć następująco:

**Pręty stalowe wiotkie** - pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40mm,

**Zbrojenie niesprężające** - zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi normami i określeniami podanymi w ST D-M-00.00.00.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, wymaganiami ogólnymi podanymi w ST D-M-00.00.00 oraz z zaleceniami Inżyniera.

**2. Materiały**

Wymagania ogólne podano w ST D-M-00.00.00.

**2.1. Stal zbrojeniowa**

**2.1.1. Asortyment stali**

Do zbrojenia betonu w obiekcie objętym zakresem kontraktu stosuje się stal klasy A-II, gatunek stali 18G2 zgodnie z PN-89/H-84023/06, okrągłą żebrowaną o średnicy 10, 14, 16 i 20 mm, przyjęte wg PN-91/S-10042.

**2.1.2. Wymagania przy odbiorze**

Najważniejsze wymagania dla stali A-II, 18G2-b podano w tabeli poniżej:

Gatunek stali	Średnica pręta lub walcówki mm	Wytrzymałość charakterystyczna (gr. plastyczności) $R_{ak}$ (MPa)	Wytrzymałość obliczeniowa $R_a=R_{ak}\times 1,2$ $R_a$ (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie $R_m$ (MPa)	Wydłużenie $A_5$ min%
18G2	6,0-32	355	295	490-627	22

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami normy PN-81/H-84020.

Stal zbrojeniowa dostarczona na Teren Budowy powinna mieć atest hutniczy.

Przy odbiorze stali należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności z zamówieniem w zakresie jakości i asortymentu
- sprawdzenie stanu powierzchni
- sprawdzenie wymiarów
- sprawdzenie masy
- próba rozciągania
- próba zginania na zimno (w technologicznej próbie zginania powierzchnia próbek nie powinna wykazywać pęknięć, naderwań i rozwarstwień).

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki z różnych miejsc kręgu.

Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze są pozytywne.



## 2.2. Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy użyć wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego. Przy montażu prętów o średnicy do 12 mm (10) należy używać drutu wiązałkowego średnicy 1 mm, dla łączenia prętów o średnicach >12 mm (14 i 20) należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

## 2.3. Podkładki dystansowe

Zgodnie z pkt. 2.3. ST-M.12.01.01.

## 3. Sprzęt

Zgodnie z pkt. 3 ST-M.12.01.01.

## 4. Transport

Zgodnie z pkt. 4 ST-M.12.01.01.

## 5. Wykonanie robót

Wymagania ogólne podano w ST D-M-00.00.00.

### 5.1. Wymagania wstępne

Roboty mogą być prowadzone od kwietnia do października.

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich wykonywane będą roboty zbrojarskie. Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinny odpowiadać wymaganiom norm oraz pkt. 1.5 niniejszej ST.

### 5.2. Przygotowanie zbrojenia

W okresie przed wbudowaniem stal należy magazynować w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie i zanieczyszczenie.

Pręty zbrojenia przed ich ułożeniem w deskowaniu należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Pręty użyte do przygotowania zbrojenia powinny być proste. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej  $\pm 4$  mm; w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować.

Pręty ucinają się z dokładnością do 1,0 cm przy maksymalnym wykorzystaniu materiału.

Należy ucinąć pręty krótsze od długości podanej w Dokumentacji Projektowej o wydłużenie zależne od wielkości i liczby odgięć.

Wydłużenia prętów w cm, powstające podczas ich odginania o kąt  $50^\circ$  stosowany w Dokumentacji Projektowej podaje poniższa tabela:

Średnica pręta mm	Kąt odgięcia $50^\circ$
10	0,5 (cm)
12	0,5 (cm)
16	0,5 (cm)
20	1,0 (cm)

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia zgodnie z PN-91/S-10042 powinny wynosić  $d_0=3d$  dla  $d<10\text{mm}$  i gdzie:  $d$  - oznacza średnicę pręta.

Pręty o średnicy  $d>12\text{mm}$  (dla konstrukcji pręty o średnicach 16 i 20 mm ze stali A-II) powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka, powinna być nie mniejsza niż:  $10d$  dla stali klasy A-II.

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków (odgięć) prętów na ich zewnętrzną stronę.

Niedopuszczalne są pęknięcia powstałe podczas wyginania.

### 5.3. Montaż zbrojenia

Ściany czołowe przepustu – zbrojenie prętami  $\varnothing 10$  mm – wg rysunku konstrukcyjnego.

Płyta odciążająca nad przepustem – zbrojenie prętami  $\varnothing 10$ , 12 i 20 mm – wg rysunku konstrukcyjnego.

## 6. Kontrola jakości robót

Warunki ogólne podano w ST-M-00.00.00.



Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tabela:

Cięcia prętów (L- długość pręta wg Dokumentacji Projektowej)	dla $L < 6,0$ m dla $L > 6,0$ m	$w = \pm 20$ mm $w = \pm 30$ mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w Dokumentacji Projektowej)	dla $0,5\text{m} < L < 1,5\text{m}$ dla $L > 1,5\text{m}$	$w = \pm 15$ mm $w = \pm 20$ mm
Usytuowanie prętów a) otulenie - zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań Dokum. Projektowej - odchylenie plusowe b) odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (a - odległość projektowana pomiędzy powierzchniami przyległych prętów) c) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia (b - całkowita grubość lub szerokość elementu)	dla $50\text{mm} < a < 200\text{mm}$  dla $0,25\text{m} < b < 0,5\text{m}$ ( $b = 0,35; 0,3\text{m}$ )	$w < 5$ mm $w = 10$ mm  $w = \pm 5$ mm  $w = \pm 15$ mm

Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli obowiązują również następujące:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3 %,
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać  $\pm 3$  mm,
- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać  $\pm 25$  mm,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na Teren Budowy siatkach nie powinna przekraczać 20 % w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przecie nie może przekraczać 25 % ogólnej ich liczby na tym przecie,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać  $\pm 2$  cm.

Inżynier sprawdzi grubość otuliny po betonowaniu, przy użyciu przyrządów magnetycznych.

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru podano w ST D-M-00.00.00.

Jednostką obmiaru jest 1 t. Do obliczenia należności przyjmuje się teoretyczną ilość (t) zmontowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich jednostkowy ciężar kg/m zmontowanego wg Dokumentacji Projektowej. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, ciężaru przekładek montażowych oraz drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

## 8. Odbiór robót

**8.1.** Odbiór robót zanikający i ulegających zakryciu - wg ST-D.00.00.00.

**8.2.** Odbiór (częściowy) końcowy - wg ST-D.00.00.00.

**8.3.** Odbiór zbrojenia.

\* Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinien być dokonany przez Inżyniera oraz wpisany do dziennika budowy.

\* Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi konstrukcji żelbetowej i postanowieniami niniejszej normy, zgodności z rysunkami roboczymi liczby prętów w poszczególnych przekrojach, rozstawu strzemion, wykonania haków złącz i długości zakotwień prętów oraz możliwości dobrego otulenia prętów betonem.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne zasady płatności podano w ST D-M-00.00.00.

Jednostką płatności jest 1 t.

Płatność zgodnie z niniejszą ST na podstawie obmiaru i po odbiorze jakościowym robót.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- dostarczenie materiału,
- czyszczenie stali,
- prostowanie,
- cięcie,
- wyginanie i wiązanie prętów w wiązki z oznakowaniem,
- transport prętów,
- montaż zbrojenia w deskowaniu przy użyciu wkładek dystansowych i drutu wiązałkowego,
- wszelkie niezbędne badania,
- sprawdzenie i regulacja zmontowanego zbrojenia,
- oczyszczenie terenu wokół prowadzonych prac.



## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

PN-89/H-84023.06	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
PN-H-84023-6/A1:1996	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki. (Zmiana A1).
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty do zbrojenia betonu.
PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-89/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
PN-91/H-93010	Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.
PN-EN-10163-3:1999	Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco. Wymagania.



**M.13.00.00. BETON**  
**M.13.01.00. BETON KONSTRUKCYJNY - Wymagania ogólne**

**1. Wstęp**

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu oraz robót betonowych w ramach przebudowy mostu na przepust w ciągu drogi krajowej nr 12 w km 349+560 przez ciek bez nazwy w m. Orchów.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu betonów konstrukcyjnych kl. B30 dla remontu dylatacji obiektu jw. i obejmują:

- przygotowanie mieszanki betonowej,
- transport mieszanki na budowę,
- wykonanie elementów z betonu,
- pielęgnację betonu,
- przygotowanie i rozebranie deskowań.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.4.1. **Beton zwykły** - beton o gęstości powyżej 1,8 kg/dm<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

1.4.2. **Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

1.4.3. **Zaczyn cementowy** - mieszanina cementu i wody.

1.4.4. **Zaprawa** - mieszanina cementu, wody i kruszywa mineralnego o frakcjach przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

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

1.4.6. **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.

1.4.7. **Klasa betonu** - symbol literowo-liczbowy (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_b^G$  (np.: beton klasy B30 przy  $R_b^G = 30$  MPa).

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

1.4.9. **Stopień mrozoodporności** - symbol literowo-liczbowy (np. F50) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

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

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

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

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

1.4.14. **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.

**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, ST i poleceniami Inżyniera.



## **2. Materiały**

### **2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Dla betonów przeznaczonych do wbudowania w obiekty mostowe obowiązują, niezależnie od polskich norm, wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji wg Dz. U. Nr 63.

### **2.2. Składniki mieszanki betonowej**

#### **2.2.1. Cement – wymagania i badania**

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN-197-1 i w Dz. U. nr 63 z 03. 08. 2000 r.

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego (bez dodatków) klasy:

- dla betonu klasy B 30 – klasy CEM I 42,5 NA (N) o wysokiej odporności na siarczan (HSR).

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone Certyfikat Zgodności wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

Cement pochodzący z każdej dostawy musi być podany badaniom wg norm PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996, PN-EN 196-6: 1997.

Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni.

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej cement powinien podlegać następującym badaniom:

- oznaczenie wytrzymałości – PN-EN-196-1;
- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996;
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996.

Wyniki w/w badań dla cementu portlandzkiego o normatywnej wytrzymałości wczesnej (N) muszą spełniać następujące wymagania (przy oznaczaniu czasu wiązania w aparacie Vicata):

- początek wiązania wg PN-EN-197-1,

Cementy portlandzkie normalnie twardniejące – sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń), nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Nie dopuszcza się występowania w cemencie, większej niż 20 % ciężaru cementu ilości grudek nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2 mm.

W przypadku, gdy w/w badania wykażą niezgodność z wymaganiami ST, cement nie może być użyty do betonu.

Magazynowanie i okres składowania:

- cement pakowany (workowany) – składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte ( budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach)

- cement luzem – magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, włączy do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach).

Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależny jest od miejsca przechowywania. Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
- po upływie terminu podanego przez wytwórnę; w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

#### **2.2.2. Rodzaje cementu**

Zgodnie z Dz. U. nr 63 z dnia 03. 08. 2000 r. dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego tj. bez dodatków mineralnych:

- klasy 42,5 N NA (HSR - odporny na siarczan) - do betonu klasy B30

Wymagania dotyczące składu cementu.

Wg Dz. U. nr 63 z dnia 03. 08. 2000 r. wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego alitu ( $C_3S$ ) - 50÷60%
- zawartość  $C_4AF + 2 C_3A$  nie większa niż 20%
- zawartość glinianu trójwapniowego  $C_3A$  nie większa niż 3%
- zawartość alkaloidów < 0,6 %
- zawartość  $Al_2O_3$  < 5 %.

Opakowanie.

Cement wysyłany w opakowaniu powinien być pakowany w worki papierowe WK co najmniej trzywarstwowe wg PN-76/P-79005. Worki powinny być koloru piaskowego z pasami koloru fioletowego dla cementów normalnie twardniejących i pomarańczowego dla cementów szybko twardniejących. W zależności od klasy cementu ilość pasów powinna być następująca:



- dla cementu klasy 42,5 NA - 3 pasy wzdłuż worka symetrycznie rozłożone.

Masa worka z cementem powinna wynosić  $50 \pm 2$  kg.

Na workach powinien być umieszczony trwały wyraźny napis zawierający co najmniej następujące dane:

- oznaczenie
- nazwa wytwórni i miejscowości
- masa worka z cementem
- data wysyłki
- termin trwałości cementu

Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowania cementu oraz przystosowane do plombowania wyspów i wysypów.

Certyfikat Zgodności cementu zgodnie z PN-EN ISO/ICE17050-1 i PN-EN ISO/ICE17050-2.

Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom.

Każda partia wysyłanego cementu powinna być zaopatrzona w sygnaturę odbiorczą kontroli jakości.

Producent cementu (lub stacja przesypowa) powinien potwierdzić wykonanie kontroli odbiorczej oraz zakwalifikowanie cementu do wysyłki przez umieszczenie na dokumencie przewozowym wyraźnej sygnatury, zawierającej nazwę i oznaczenie cementu oraz stwierdzenie następującej treści:

KONTROLOWANO wg PN-EN 197-1

KJ.....<sup>1)</sup>

Numer ewidencyjny cementowni (stacji przesypowej) i odpowiedniego pracownika kontroli jakości.

Akceptowanie poszczególnych partii cementu

Każda partia cementu przed jej użyciem do betonu musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Bieżąca kontrola podstawowych parametrów cementu

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

- oznaczenie wytrzymałości – PN-EN-196-1:1996
- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN-196-3:1996
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN-196-3:1996
- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

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

Wyniki wyżej wymienionych badań powinny spełniać podane poniżej wymagania:

RODZAJ BADAŃ	WYMAGANIA	NORMA
Wytrzymałość na ściskanie normowa - po 28 dniach (MPa)	$\geq 42,5$ $\leq 62,5$	PN-EN-196-1:1996
Początek czasu wiązania (w minutach)	$\geq 60$	PN-EN 196-3:1996
Stołość objętości (rozszerzalność) - mm	$\leq 10$	PN-EN 196-3:1996

Magazynowanie i okres składowania

Miejsca przechowywania cementu mogą być następujące:

- dla cementu pakowanego (workowanego):

składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach)

- dla cementu luzem:

magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładowania cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania pomiarów poziomu cementu, włączy do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach).

Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekaniem wody deszczowej i zanieczyszczeniem.

Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca przechowywania.

Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
- po upływie trwałości, podanego przez wytwórnię, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych

Każda partia cementu posiadająca oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

### 2.2.3 Kruszywo

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stołością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości.

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu.



W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej.

#### **A) Kruszywo grube:**

Do betonów klas B 30 i wyższych należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna 16 mm.

Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w uprawnionej placówce badawczej.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych – do 1 %
  - zawartość podziarna – do 5 %
  - zawartość nadziarna – do 10 %
  - zawartość ziaren nieforemnych – do 20 %,
- wskaźnik rozkruszenia:
- dla grysów granitowych – do 16 %,
  - dla grysów bazaltowych i innych – do 8 %;
  - nasiąkliwość – do 1,2 %,
  - mrozoodporność wg metody bezpośredniej – do 2 %,
  - mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej – do 10 %,
  - reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1 % lub wg PN-B-06714/46 – reaktywność 0,
  - zawartość związków siarki – do 0,1 %,
  - zawartość zanieczyszczeń obcych – do 0,25 %,
  - zawartość zanieczyszczeń organicznych – barwa nie ciemniejsza od wzorcowej.

W kruszywie grubym nie dopuszcza się grudek gliny.

#### **B) Kruszywo drobne:**

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno lub kompozycja piasku rzeczno i kopalnego uszlachetnionego.

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna się mieścić w granicach:

- do 0,25 mm – 14 ÷ 19 %.
- do 0,50 mm – 33 ÷ 48 %,
- do 1,00 mm – 57 ÷ 76 %.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych – do 1,5 %,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1 % lub wg PN-B-06714/46 – reaktywność 0,
- zawartość związków siarki – do 0,2 %,
- zawartość zanieczyszczeń obcych – do 0,25 %,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych – barwa nie ciemniejsza od wzorcowej.
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-B-06714.12,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714.12
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-B-06714.13.
- oznaczanie zanieczyszczeń organicznych – PN-B-06714.26.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa deklaracji zgodności.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami ST, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu. Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-B-06714.18 dla korygowania recepty roboczej betonu

#### **C) Uziarnienie kruszywa**

Do betonów klasy B30 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach, podanych na poniższych wykresach i w tabeli.

Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0 / 16 mm:

Bok oczka sita [mm]	Przechodzi przez sito [%]
0,25	3 do 8
0,50	7 do 20
1,0	12 do 32
2,0	21 do 42
4,0	36 do 56
8,0	60 do 76
16,0	100



Różnice w uziarnieniu mieszanki kruszywa stosowanej do produkcji betonu i mieszanki przyjętej do ustalenia składu betonu nie powinny przekroczyć wartości podanych w tablicy poniżej.

FRAKCJE MIESZANKI KRUSZYWA	MAKSYMALNA RÓŻNICA
Fracje pyłowo-piaskowe od 0 do 0,5 mm	± 10%
Fracje piaskowe od 0 do 5 mm	± 10%
Zawartość poszczególnych frakcji powyżej 5 mm	± 20%

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

#### 2.2.4. Magazynowanie kruszywa

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywem innych klas petrograficznych, asortymentów, marek i gatunków.

#### 2.2.5. Woda zarobowa – wymagania i badania

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

Jeżeli wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich, to nie wymaga ona badania.

a) Źródła poboru

Wodę zarobową do betonu należy czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań.

b) Wymagania dla wody zarobowej

Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250.

Najważniejsze wymagania zestawiono w tabeli poniżej:

CECHA	WYMAGANIE	METODA BADAŃ WG
barwa	Powinna odpowiadać wodzie wodociągowej	PN-88/B-32250
Zapach	Bez zapachu gnilnego	PN-88/B-32250
wskaźnik pH	≥ 4	PN-88/B-32250
Zawartość siarkowodoru	do 20 mg/l	PN-82/C-04566/02
Zawartość siarczanów	do 600 mg/l	PN-82/C-04566/03
Zawartość cukrów	do 500 mg/l	PN-76/C-04628/02
Zawartość chlorków	do 400 mg/l	PN-73/C-04600/00
Twardość ogólna	do 10 mval/l	PN-71/C-04554/02
Sucha pozostałość	do 1500 mg/l	PN-78/C-04541
obniżenie wytrzymałości zapraw na zginanie lub ściskanie	nie więcej niż 10%	PN-88/B-32250

#### 2.2.6. Domieszki i dodatki do betonu.

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- opóźniającym.

Domieszki do betonów mostowych muszą mieć Aprobaty, wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

Zaleca się sprawdzanie skuteczności domieszek przy ustalaniu receptury mieszanki betonowej.

Stosowane domieszki i dodatki nie mogą powodować nadmiernego skurczu betonu.

Domieszki należy stosować do mieszanek betonowych wykonywanych przy użyciu cementów portlandzkich klasy 32,5 i wyższych.

#### 2.3. Skład mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z ST, a mianowicie:

a) skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. W celu polepszenia właściwości mieszanki betonowej i betonu zaleca się stosowanie domieszek wg 2.2.6

b) wartość stosunku c/w nie może być mniejsza od 2 (wartość stosunku w/c nie większa niż 0,5)

c) konsystencja mieszanki nie może być rzadsza od plastycznej, sprawdzona aparatem Ve-Be. Dopuszcza się badanie stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy

d) stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-88/B-06250 nie powinna przekraczać:

- wartości 2 % w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających
- przedziałów wartości podanych w poniższej tabeli w przypadku stosowania domieszek napowietrzających



UZIARNIENIE KRUSZYWA [mm]		0 ÷ 16
Zawartość powietrza %	beton narażony na czynniki atmosferyczne	3,5 ÷ 5,5
	beton narażony na stały dostęp wody, przed zamarznięciem	4,5 ÷ 6,5

e) zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż:

42% - przy kruszywie grubym do 16 mm

f) optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

- z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka ( $3 \div 5$ ) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku c/w i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku

- za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową

g) wartość współczynnika A stosowanego do wyznaczenia wskaźnika c/w charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczyć doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach c/w (mniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów.

Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

400 kg/m<sup>3</sup> dla betonu klas B30

Dopuszcza się przekraczanie tych ilości o 10 % w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.

Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej w PN-B-06250 symbolem K-3. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu.

Dopuszcza się dwie metody badania:

- metodą Ve – Be,
- metodą stożka opadowego.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki, a kontrolowaną metodami określonymi w PN-B-06250 nie mogą przekroczyć:

- $\pm 20$  % wartości wskaźnika Ve – Be,
- $\pm 10$  mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

Pomiaru konsystencji mieszanek K 1 do K 3 (wg PN-B-06250), dokonać aparatem Ve – Be.

Dla konsystencji K 3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

## 2.4. Beton

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione poniżej:

- nasiąkliwość – do 4 % - badanie wg PN-B-06250,
- mrozoodporność – ubytek masy nie większy od 5 %, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20 % po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150) – badanie wg PN-B-06250,
- wodoszczelność – większa od 0,8 MPa (W8)
- wskaźnik wodno cementowy – w/c – ma być mniejszy od 0,5.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-B-06250 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42 % - przy kruszywie grubym do 16 mm.

Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

- z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka ( $3 \div 5$ ) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku w/c i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilości piasku,
- za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową.

Wartość współczynnika A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczyć doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru A podawanego w literaturze fachowej.

Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400 kg/m<sup>3</sup> – dla betonu klasy B 30.



### **3. Sprzęt**

#### **3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu**

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne". Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji.

Mieszanie składników musi odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

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 betonowej należy stosować wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min. z 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. Warunki ogólne transportu**

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

#### **4.2. Transport cementu**

Transport cementu w workach należy dokonywać krytymi środkami transportowymi. Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowania cementu. Sprzęt powinien być przystosowany do plombowania wsypów i wysypów.

#### **4.3. Ogólne warunki transportu masy betonowej**

a) masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi:

- naruszenia jednorodności masy
- zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego (bezpośrednio po wymieszaniu)

b) czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został ustalony dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji.

c) dopuszczalne odchylenie konsystencji badanej po transporcie mieszanki w stosunku do założonej w Dokumentacji Projektowej może wynosić 1 cm przy stosowaniu stożka opadowego.

Dla betonów gęstych badanych metodą "Ve-Be" różnice nie powinny przekraczać:

- dla betonów gęstoplastycznych  $\pm 4 \div 6$
- dla betonów wilgotnych  $\pm 10 \div 15$

#### **4.4. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej**

##### **4.4.1. Środki do transportu betonu**

Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. "gruszkami"). Ilość "gruszek" należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek.

##### **4.4.2. Czas transportu i wbudowania**

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia  $+15^{\circ}\text{C}$
- 70 minut przy temperaturze otoczenia  $+20^{\circ}\text{C}$
- 30 minut przy temperaturze otoczenia  $+30^{\circ}\text{C}$

##### **4.4.3. Transport masy betonowej przenośnikami taśmowymi**

Dopuszcza się transportowanie przenośnikami taśmowymi przy zachowaniu następujących warunków:

- a) masa betonowa powinna być co najmniej konsystencji plastycznej
- b) szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1 m/s
- c) kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż  $18^{\circ}$  przy transporcie do góry i  $12^{\circ}$  przy transporcie w dół
- d) przenośnik powinien być wyposażony w urządzenie do równomiernego wysypywania masy oraz do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym przy czym zgarnięty materiał powinien być stopniowo wprowadzony do dostarczanej masy betonowej.

##### **4.4.4. Transport masy betonowej pompowy lub pneumatyczny**

Transport przy pomocy tych urządzeń powinien odbywać się ściśle według odpowiednich instrukcji opracowanych dla danego urządzenia.



## **5. Wykonanie robót**

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

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe.

### **5.2. Roboty betonowe**

#### **5.2.1. Zalecenia ogólne**

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po wykonaniu przez Wykonawcę akceptowanej przez Inżyniera dokumentacji technologicznej.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm PN-88/B-06250 i PN-S-10040: 1999, oraz Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

Roboty betoniarskie muszą być prowadzone w obecności Inżyniera. Wykonywanie masy betonowej powinno odbywać się na podstawie recepty roboczej uwzględniającej:

- pojemność i rodzaj betoniarki
- sposób dozowania składników
- zawilgocenie kruszywa

Na receptę roboczej powinna ponadto być dokładnie określona jakość składników, konsystencja masy oraz najkrótszy czas mieszania.

Dane dotyczące mieszanki roboczej powinny być umieszczone w sposób trwały na tablicy, w odniesieniu do 1m<sup>3</sup> betonu i do jednego zarobu.

Tablice powinny być ustawiane w pobliżu miejsca mieszania betonu.

#### **5.2.2. Wytwarzanie i wbudowywanie mieszanki betonowej**

##### **5.2.2.1. Dozowanie składników**

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

- 2% - przy dozowaniu cementu i wody
- 3% - przy dozowaniu kruszywa

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

##### **5.2.2.2. Mieszanie składników**

Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

##### **5.2.2.3. Podawanie i układanie mieszanki betonowej**

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp obowiązują odrębne wymagania technologiczne, przy czym wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie. Wymagania określone są w WTW 4M/91 Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych. Do podawania mieszanki dopuszcza się także przenośniki taśmowe jednosekcyjne przy odległości podawania nie większej niż 10,0 m.

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić:

- położenie zbrojenia
- zgodność rzędnych z projektem
- czystość deskowania oraz
- obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

Deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie.

Należy pamiętać o wykonaniu wszelkiego rodzaju otworów, nisz, zagłębień, zamocowań (np. latarni oświetleniowych, poręczy, barier ochronnych itp.) zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie Wykonawcę zarówno jeśli chodzi o późniejsze rozkucia i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych Podwykonawców).

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsypowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- przy wykonywaniu podpór, mieszankę betonową układać warstwami o grubości do 40 cm bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny i zagęszczać wibratorami wgłębnymi
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy.

W płytach o grubości większej od 12 cm zbrojonych górną i dolną należy stosować wibratory wgłębne.

Do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty) wibracyjne.

##### **5.2.2.4. Zagęszczanie betonu**

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:



- wibratory wglębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 sek., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi  $0,35 \pm 0,7$  m
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sek
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne.

Oprządkowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inżyniera. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów.

#### **5.2.2.5. Przerwy w betonowaniu**

a) Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z Inżynierem. Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Inżynierem, w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych. Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego szkliska cementowego
- obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy zaprawy cementowej o składzie zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym, albo też narzucenie cienkiej warstwy zaczynu cementowego. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

b) W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

#### **5.2.2.6. Wymagania przy pracy w nocy**

W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i niezbędne warunki bezpieczeństwa pracy.

### **5.2.3. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu**

#### **5.2.3.1. Temperatura otoczenia**

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5 °C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5 °C, jednak wymaga to zgody Inżyniera bez zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze +20 °C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

#### **5.2.3.2. Zabezpieczenie podczas 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.

#### **5.2.3.3. Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia**

- Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości co najmniej 15 MPa.
- Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.
- Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0 °C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

### **5.2.4. Pielęgnacja betonu**

#### **5.2.4.1. Metody i sposoby pielęgnacji betonu**

- Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.
- Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5 °C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).



c) Nanoszenie błon nieprzepuszczalnych wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.

d) Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250.

e) W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

#### **5.2.4.2. Okres pielęgnacji**

Ułożony beton należy utrzymywać w stałej wilgoci przez okres co najmniej 7 dni. Polewanie betonu normalnie twardniejącego należy rozpocząć po 12 godzinach od zabetonowania. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania dla konstrukcji monolitycznych zgodnie z normą PN-63/B-06251.

#### **5.2.5. Wykańczanie powierzchni betonu**

##### **5.2.5.1. Równość powierzchni i tolerancje**

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię
- pęknięcia są niedopuszczalne
- rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że ich rozwartość nie przekracza 0,1 mm oraz zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu minimum 1 cm, a długości rys nie przekraczają:
  - podwójnej szerokości belek i 1,0 m dla rys podłużnych
  - połowy szerokości belek i 1,0 m dla rys poprzecznych
- pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 1 cm, a powierzchnia, na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni odpowiedniej ściany,
- równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-69/B-10260 tj. wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm
- kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm
- gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziarn kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm
- powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylistych i złuszczeń, mleczka cementowego i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy
- ewentualne łączniki stalowe (druć, śruby itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inną i wystają z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1 cm pod wykończoną powierzchnią betonu a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową.

Oczyszczenie powierzchni wykonać należy przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem lub przez zmycie strumieniem wody pod ciśnieniem. Po zmyciu powierzchnia pomostu powinna zostać osuszona

- wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy.

Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym w składzie:

- żywica epoksydowa (epidian)	-	100	cz. wagowo
- utwardzacz	-	40-50	cz. wagowo
- wypełniacz	-	200-300	cz. wagowo

Jako wypełniacz może być stosowany cement, talk, mączka kamienna i piasek oraz ich mieszaniny. Dobór wypełniacza uzależniony jest od grubości nakładanej warstwy betonu żywicznego (w warstwach cienkich - wypełniacz droбноziarnisty).

Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 cm należy naprawić betonem cementowym bezskurczowym wykonanym wg specjalnej technologii.

Do naprawy uszkodzeń powierzchni betonu dopuszcza się stosowanie innego niż podano powyżej sposobu, pod warunkiem stosowania preparatów dopuszczonych do stosowania w budownictwie mostowym świadectwem dopuszczenia wydanym przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

##### **5.2.5.2. Faktura powierzchni i naprawa uszkodzeń**

Powierzchnie betonu, dla których Dokumentacja Projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni po rozdeskowaniu a wykazujące wady należy naprawić:

- wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody bezpośrednio po rozebraniu szalunków
- raki i ubytki na eksponowanych powierzchniach uzupełnić specjalnym betonem modyfikowanym niniejszej Specyfikacji Technicznej, lub specjalną firmową zaprawą bezskurczową.

#### **5.2.6. Tolerancje wykonania**

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla żelbetowych i betonowych konstrukcji mostowych (wg PN-77/S-10040) przedstawiono w tabeli:



Rodzaj odchyłki		Dopuszczalna odchyłka wymiarowa
Ustrój nośny	Długość przęsła	± 2 cm
	Rozpiętość usytuowania łożysk	± 1 cm
	oś podłużna w planie	± 3 cm
	Grubość płyty pomostu	± 0,5 cm
	Rzędne	± 1 cm
	Usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych	± 2 cm

### 5.3. Deskowania

#### 5.3.1. Cechy konstrukcji deskowania

Deskowanie powinno w czasie eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność konstrukcji oraz bezpieczeństwo konstrukcji. W przypadkach stosowania nietypowych deskowań projekt ich powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych, odpowiadających warunkom PN-92/S-10082.

Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczania i obciążania pomostami roboczymi. Konstrukcja deskowań powinna umożliwić łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia.

Tarcze deskowań dla betonów ciekłych powinny być tak szczelne, aby zabezpieczyły przed wyciekaniem zaczynu cementowego z masy betonowej.

Deskowania belek o rozpiętości ponad 3,0 powinny być wykonane ze strzałką roboczą, skierowaną w odwrotnym kierunku ich ugięcia, przy czym wielkość tej strzałki nie może być mniejsza od maksymalnego przewidywanego ugięcia tych belek przy obciążeniu całkowitym. Nie dotyczy to elementów betonowanych na istniejącej konstrukcji stalowej, gdzie spód elementu jest wyznaczany przez jej ukształtowanie.

Deskowania powinny być wykonane ściśle według ich dokumentacji technicznej i przed wypełnieniem mieszanką betonową dokładnie sprawdzone, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji. Prawidłowość wykonania deskowań i związanych z nimi rusztowań powinna być stwierdzona przez kontrolę techniczną.

Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich mieszanką betonową powinny być obficie zlewane wodą.

#### 5.3.2. Podział deskowań według ich zastosowania

Deskowania indywidualne (zwykłe) wykonywane całkowicie z drewna lub z częściowym użyciem materiałów drewnopodobnych bezpośrednio na miejscu wykonania robót betonowych, żelbetowych, konstrukcji specjalnych niepowtarzalnych; stosowanie deskowań indywidualnych (zwykłych) w innych przypadkach wymaga uzasadnienia koniecznością techniczną lub celowością gospodarczą.

Deskowania z gotowych elementów z materiałów jw., lub metalowe o możliwości wielokrotnego użycia dla określonych elementów, jak belki, słupy, płyty oraz do wykonania powtarzalnych układów konstrukcji betonowych lub żelbetowych; deskowania z gotowych elementów dzielą się na:

- deskowania przestawne
- deskowania ślizgowe
- deskowania przesuwne

#### 5.3.3. Materiały do deskowań przestawnych

Drewniane ramy tarcz średniowymiarowych powinny być wykonane z krawędziaków sosnowych klasy III wg PN-92/D-95017.

Pokrycie tarcz powinno być wykonane z desek sosnowych, świerkowych lub jodłowych o grubości 25 mm jednostronnie struganych klasy IV oraz materiałów drewnopochodnych, jak sklejka wodoodporna baketylizowana o cienkich słojach i płyty pilśniowe odpowiadające BN-86/7122-11/21, o grubości zapewniającej całkowitą sztywność poszycia po wypełnieniu deskowań mieszanką betonową. Drewniane ramy tarcz i poszycie z desek powinny być impregnowane.

Tarcze stalowe deskowań przestawnych powinny być wykonane jako kraty spawane ze stali walcowanej profilowej i przyspawanego do nich poszycia z blachy stalowej grubości minimum 1 mm.

Kraty powinny odpowiadać następującym warunkom:

- zapewniać całkowitą sztywność tarczy i poszycia oraz szczelność na stykach tarcz sąsiednich
- całkowity ciężar tarczy stalowej przewidzianej do przestawiania ręcznego nie powinien przekraczać 60 kG
- sposób łączenia poszczególnych tarcz powinien zapewniać sztywność całego deskowania oraz wykluczać stosowanie śrub ze względu na nieuniknione zalewanie gwintów mleczkiem cementowym i trudność ich czyszczenia

#### 5.3.4. Dopuszczalne ugięcia deskowań

1/400 l - w deskach deskowań widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych

1/250 l - w deskach deskowań niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych



## **6. Kontrola jakości robót**

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

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

#### **6.1.1. Jakość betonów**

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca jest zobowiązany określić jakość materiałów i mieszanek betonowych przedkładając do oceny Inżynierowi:

- a) próbki materiałów, które ma zamiar stosować wskazując ich pochodzenie, typ i jakość
- b) propozycje odnośnie uziarnienia kruszywa
- c) rodzaj i dozowanie cementu, stosunek wodno cementowy, rodzaj i dozowanie dodatków i domieszek, które zamierza stosować, proponowany rodzaj konsystencji mieszanki betonowej i przewidywany wskaźnik konsystencji wg metody stożka opadowego (cm), lub metody Ve-Be (s)
- d) sposób wytwarzania betonu, transportu betonu, betonowania i pielęgnacji betonu
- e) wyniki próbnych badań wytrzymałości na ściskanie po 7 dniach wykonanych na próbkach w kształcie sześcianu o bokach 15 x 15 x 15 cm
- f) określenie trwałości betonu na podstawie prób opisanych w dalszej części.

Inżynier wyda pozwolenie na rozpoczęcie betonowania po sprawdzeniu i zatwierdzeniu dokumentów stwierdzających jakość materiałów i mieszanek betonowych i po wykonaniu niezależnie od przedsiębiorstwa betonowych mieszanek próbnych i ich zbadaniu.

Wyżej wymienione badania winny być wykonane na próbkach przygotowanych zgodnie z propozycjami Wykonawcy zawartymi w pkt. a, b, c, d.

Laboratorium badawcze wykona próbki, których ilość i sposób wykonania badań zostaną podane przez Inżyniera, który wykonywać będzie okresowe badania w czasie realizacji, celem sprawdzenia zgodności właściwości materiałów i mieszanek betonowych zastosowanych z wcześniej przedłożonymi.

#### **6.1.2. Wytrzymałość i trwałość betonów**

Celem określenia w trakcie wykonywania betonów ich wytrzymałości na ściskanie, powinny być pobrane 2 serie próbek w ilościach zgodnych z PN-66/B-06250 poz. 5.1.

Próbki powinny być pobrane oddzielnie dla każdego obiektu, dla każdej klasy betonu zaznaczonej na rysunkach Technicznej Dokumentacji Projektowej i dla każdego wykonywanego odrębnie segmentu płyty pomostu.

Próbki powinny być pobierane komisyjnie z udziałem przedstawiciela Inżyniera, ze spisaniem protokołu pobrania podpisanego przez obie strony. Próbki oznakowane kolejnymi numerami zgodnie z protokołem pobrania winny być wyposażone w tabliczki z podpisami Inżyniera i Wykonawcy, gwarantującymi ich autentyczność. Próbki winny być przechowywane w pomieszczeniach wskazanych przez Inżyniera przez jedną dobę w formach, a następnie po rozformowaniu zgodnie z PN-88/B-06250 poz. 6.3.3. pierwsza seria próbek zostanie zbadana w laboratorium wskazanym przez Inżyniera w obecności przedstawiciela Wykonawcy - celem stwierdzenia wytrzymałości odpowiadającej różnym okresom twardnienia, według dyspozycji podanych przez Inżyniera.

Wyniki prób zgniatania pierwszej serii próbek mogą być przyjęte za podstawę rozliczania robót, pod warunkiem, że wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania dla każdego obiektu i rodzaju betonu wyliczona wg pkt. 6.2.4. będzie odpowiadała klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach projektu. Jednakże celem potwierdzenia otrzymanych wyników powinny być poddane badaniom w Laboratorium Urzędowym próbki drugiej serii w ilościach wskazanych dla każdego z niżej wymienionych rodzajów betonu:

- betony nie zbrojone lub słabo zbrojone do wartości max 30 kg stali/m<sup>3</sup> betonu - przynajmniej 10% próbek
- betony zwykle zbrojone lub sprężone - przynajmniej 20% próbek

W przypadku, gdy wytrzymałość na ściskanie otrzymana dla każdego rodzaju betonu w wyniku zgniecen pierwszej serii próbek była niższa od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu przyjętej w obliczeniach statycznych i podanej na rysunkach Projektu, należy poddać badaniom w Laboratorium Urzędowym wszystkie próbki drugiej serii, niezależnie od tego, do jakiej klasy zaliczany jest beton. W oczekiwaniu na wyniki badań Inżynier może zgodnie ze swoimi uprawnieniami wstrzymać betonowanie, a Wykonawca nie może z tego tytułu rościć pretensji do jakichkolwiek odszkodowań. Jeżeli z badań drugiej serii, wykonanych w Laboratorium Urzędowym, otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania odpowiadającą klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach, wynik taki zostanie przyjęty do rozliczenia robót.

Jeżeli jednak z tych badań otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania niższą od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu wskazanej w obliczeniach statycznych i na rysunkach, Wykonawca będzie zobowiązany na własny koszt do wyburzenia i ponownego wykonania konstrukcji lub do wykonania innych zabiegów, które zaproponowane przez Wykonawcę muszą być przed wprowadzeniem formalnie zatwierdzone przez Inżyniera (w uzgodnieniu z nadzorem autorskim).

Wszystkie koszty badań laboratoryjnych obciążają Wykonawcę.

Trwałość betonów określana jest stałością określonych właściwości w obecności czynników wywołujących degradację.

Próba trwałości jest wykonywana przez poddanie próbek 150 cyklom zamrażania i rozmrażania.

Zmiany właściwości w wyniku tej próby powinny znaleźć się w podanych niżej granicach:

- spadek wytrzymałości nie większy niż 20 %
- ubytek masy nie większy niż 5 %



Wykonanie próby trwałości wg wyżej opisanej metody jest bardzo kłopotliwe z uwagi na przewidzianą ilość cykli. W przypadku stałego uzyskiwania pozytywnych wyników tej próby i innych prób pozostawia się do uznania Inżyniera jej wykonywanie i zakres tego wykonywania.

## 6.2. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

### 6.2.1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej, badane wg PN-88/B-06250:

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości:

- konsystencja mieszanki betonowej
- zawartość powietrza w mieszance betonowej
- wytrzymałość betonu na ściskanie
- nasiąkliwość betonu
- odporność betonu na działanie mrozu
- przepuszczalność wody przez beton

i betonu zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu.

### 6.2.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej, a w tym raz na jej początku. Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekroczyć:

- ± 20 % ustalonej wartości wskaźnika Ve-Be,
- ± 1 cm - opadu stożka przy konsystencji plastycznej.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie poprzez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego W/C (cementowo-wodnego C/W), ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych, zgodnie z pkt. 2.2.4. niniejszej Specyfikacji Technicznej.

### 6.2.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową podczas projektowania składu mieszanki betonowej, a przy stosowaniu domieszek napowietrznych co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania.

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać:

- wartości 2% w przypadku stosowania domieszek napowietrzających
- przedziałów wartości podanych w rozdz. 2.3. niniejszej Specyfikacji w tabeli w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

### 6.2.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczności określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 1 próbkę na 100 zarobów, 1 próbkę na 50 m<sup>3</sup> betonu, 1 próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu. Probki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się i bada zgodnie z PN-88/B-06250. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii. Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150 x 150 x 150 mm spełnia następujące warunki:

a) przy liczbie kontrolowanych próbek - n, mniejszej niż 15

$$R_{i \min} \geq a R_b^G \quad [1]$$

gdzie:

- $R_{i \min}$  = najmniejsza wartość wytrzymałości w badanej serii złożonej z n próbek
- a = współczynnik zależny od liczby próbek n wg tabeli
- $R_b^G$  = wytrzymałość gwarantowana

Liczba próbek - n	a
od 3 do 4	1,15
od 5 do 8	1,10
od 9 do 14	1,05

W przypadku, gdy warunek [1] nie jest spełniony, beton może być uznany za odpowiadający danej klasie, jeśli spełnione są następujące warunki [2] i [3].

$$R_{i \min} \geq R_b^G \quad [2]$$

oraz

$$R \geq 1,2 R_b^G \quad [3]$$

gdzie:

-

$\bar{R}$  - średnia wartość wytrzymałości badanej serii próbek, obliczona wg wzoru:



$$\bar{R} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i$$

w którym  $R_i$  - wytrzymałość poszczególnych próbek

b) przy liczbie kontrolowanych próbek  $n$  równej lub większej niż 15 zamiast warunku [1] lub połączonych warunków [2] i [3] obowiązuje następujący warunek [5]

$$R - 1,64 S \geq R_b^G \quad [5]$$

w którym:

$\bar{R}$  - średnia wartość wg wzoru [4]

$S$  - odchylenie standardowe wytrzymałości obliczone dla serii próbek  $n$  wg wzoru:

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \times \sum_{i=1}^n \left( R_i - \bar{R} \right)^2} \quad [6]$$

W przypadku, gdy odchylenia standardowe wytrzymałości  $s$ , wg wzoru [6] jest większe od wartości  $0,2R$ , gdzie  $R$  wg wzoru [4], zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujących zbyt duży rozrzut wytrzymałości. W przypadku, gdy warunki **a)** lub **b)** nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy. W uzasadnionych przypadkach przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości betonu na próbkach wyciętych z konstrukcji lub elementu albo badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg PN-74/B-06261 lub PN-74/B-06262. Jeżeli wyniki tych badań dodatkowych będą pozytywne, to beton można uznać za odpowiadający wymaganej klasie.

#### 6.2.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu. Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji. Oznaczanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji przeprowadza się co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc konstrukcji.

#### 6.2.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu, ale nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu. Zaleca się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Do sprawdzania stopnia mrozoodporności betonu w elementach nawierzchni i innych konstrukcjach, szczególnie mających styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie badania wg metody przyspieszonej (wg PN-88/B-06250).

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeśli po wymaganej równej 150 liczbie cykli zamrażania - odmrażania próbek spełnione są następujące warunki:

a) po badaniu metodą zwykłą, wg PN-88/B-06250

- próbka nie wykazuje pęknięć
- łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20 %

b) po badaniu metodą przyspieszoną wg PN-88/B-06250 - próbka nie wykazuje pęknięć

- ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków nie przekracza w żadnej próbce wartości 0,05 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> powierzchni zanurzonej w wodzie

#### 6.2.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton

Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej raz w okresie betonowania, ale nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu.

Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody równym 0,8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-88/B-06250, nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

#### 6.2.8. Pobranie próbek i badanie

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych w ST oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów. Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan



kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą, niniejszymi ST oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

#### 6.2.9. Zestawienie wszystkich badań dla betonu

- badanie składników betonu
- badanie mieszanki betonowej
- badanie betonu

Zestawienie wymaganych badań betonu wg PN-88/B-06250 podano w tabeli poniżej:

	Rodzaj badania	Punkt wg PN-88/B-06250	Metoda badania według	Termin lub częstość badania
Badania składników w betonu	1) Badanie cementu - czasu wiązania - zmiany objętości - obecności grudek - wytrzymałość	3.1. 3.1. 3.1. 3.1	PN- EN 196-3 jw. PN-EN 196-6 PN-EN 196-1	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
jw.	2) Badanie kruszywa - składu ziarnowego - kształtu ziarn - zawartości pyłów - zawartości zanieczyszczeń - wilgotności	3.2. 3.2. 3.2. 3.2. 3.2.	PN-EN 933-1 PN- EN 933-3 PN- EN 933-9 PN- B-06714/12 PN-EN 1097-6	jw.
jw.	3) Badanie wody	3.3.	PN-88/B-32250	Przy rozpoczęciu robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
jw.	4)Badanie dodatków i domieszek	3.4.	PN-90/B-06240 i świadectw dopuszczenia do stosowania	
Badanie mieszanki betonowej	Urabialności	4.2.	PN-88/B-06250	Przy rozpoczęciu robót
jw.	Konsystencji	4.2.	jw.	Przy projektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
jw.	Zawartości powietrza	4.3.	jw.	jw.
Badania betonu	1) Wytrzymałość na ściskanie na próbkach	5.1.	jw.	Po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu
jw.	2) Wytrzymałość na ściskanie - badania nieniszczące	5.2.	PN-74/B-06262	W przypadkach technicznie uzasadnionych
jw.	3) Nasiąkliwość	5.2.	PN-88/B-06250	Po ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i raz na 5000m <sup>3</sup> betonu
jw.	4) Mrozoodporność	5.3.	jw.	jw.
jw.	5) Przepuszczalność wody	5.4.	jw.	jw.

#### 6.3. Kontrola deskowań

Kontrola deskowań obejmuje:

- sprawdzenie zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową użytkowania deskowania wielokrotnego użycia,
- sprawdzenie geometryczne (zachowanie wymiarów deskowania elementów zgodnych z Dokumentacją Projektową i dopuszczalną tolerancją,
- sprawdzenie materiału użytego na deskowanie (klasa drewna, obecność wad itp.),
- sprawdzenie szczelności deskowań w płaszczyznach i narożach wklęsłych.
- sprawdzenie deskowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomicą łątą i porównanie z projektem oraz PN-63/B-06251.

#### 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> wbudowanego betonu na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.



## 8. Odbiór robót

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

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest wykonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Odbiorom częściowym podlegają:

- materiały zużyte do wytwarzania mieszanki betonowej (cement, kruszywo, woda zarobowa),
- dostarczana na plac budowy lub wytwarzana na miejscu gotowa mieszanka betonowa.
- odbioru deskowań przed rozpoczęciem betonowania,
- odbioru wykonanej konstrukcji betonowej.

Odbiory te należy potwierdzić protokołami odbioru, zawierającymi wyniki wszystkich niezbędnych badań lub odpowiednie deklaracje zgodności. Dokumenty te należy skompletować i przekazać Inżynierowi.

## 9. Podstawa płatności

Ogólną podstawę płatności podano w pkt. 9.1. ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Płatność za 1 metr sześcienny rzeczywiście wbudowanego betonu należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie deskowań,
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki z odpowiednim zagęszczeniem i pielęgnacją,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych Projektem otworów jak również wbetonowanie potrzebnych zakotwień marek itp.,
- rozbiórkę deskowań,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie będących własnością Wykonawcy materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy.

Wykonanie zbrojenia płatne jest oddzielnie.

Ilości robót wykazano w rozdziale **M.13.01.01.**

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-EN 196-1:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
PN-EN 196-2:1996	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.
PN-EN 196-3:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości.
PN-EN 196-6:1997	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
PN-EN 196-7:1997	Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu
PN-EN-197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN-197-2:2002	Cement. Część 2: Ocena zgodności.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
PN-M/48090:1996	Rusztowania stalowe z elementów składanych.
PN-B-03163-2:1998	Rusztowania drewniane budowlane.
PN-87/B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-B-06712/A1:1997	Kruszywa mineralne do betonu. (Zmiana A1).
PN-76/B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych gęstości ziarn i nasiąkliwości.
PN-91/B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.

### 10.2 Inne dokumenty

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r – Dziennik Ustaw nr 63 z dnia 3 sierpnia 2000 r.



## **M.13.01.01. Beton podpór klasy B-30 w deskowaniu**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu klasy B-30 w ramach przebudowy mostu na przepust w ciągu drogi krajowej nr 12 w km 349+560 przez ciek bez nazwy w m. Orchów.

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze elementów podpór z betonu B-30 układanego w deskowaniu dla obiektu jw. i obejmuje wykonanie 2 ścianek czołowych oraz płyty odciażającej pod jezdnią.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" oraz ST M.13.01.00.

#### **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 ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, normami i poleceniami Inżyniera oraz ST M.13.01.00.

Pozostałe uwagi jak w ST M.13.01.00.

### **2. Materiały**

Jak w ST M.13.01.00.

### **3. Sprzęt**

Jak w ST M.13.01.00.

### **4. Transport**

Jak w ST M.13.01.00.

### **5. Wykonanie robót**

Obowiązują wszystkie ustalenia zawarte w ST **M.13.01.00** i ustalenia poniższe.

#### **5.1. Tolerancje wykonania**

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- w planie +5 cm
- płaszczyzny i krawędzie - odchylenie od pionu +2 cm

#### **5.2. Otulenie zbrojenia**

Otulenie zbrojenia, licząc od powierzchni pręta zbrojeniowego do powierzchni eksponowanej betonu powinna wynosić:

- 0,07 m - zbrojenie główne fundamentów i podpór masywnych,
- 0,055 m - strzemiona fundamentów i podpór masywnych,
- 0,05 m - dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0,04 m - dla strzemion lekkich podpór i pali.

#### **5.3. Zakres robót**

Wykonanie ścianek czołowych na wlocie i wylocie przepustu.

W zakres robót wchodzi:

- wykonanie deskowań
- ułożenie betonu i jego pielęgnacja.

#### **5.4. Roboty związane**

Przed betonowaniem należy:

a) dla ścianek czołowych

- wykonać zbrojenie (wg ST. M.12.01.02.),
- wbić pale drewniane  $\Phi 10$  cm o długości  $2,0 \div 2,5$  m pod ściany czołowe (koszt ujęto w ST M.13.02.03.)



- b) dla płyty odciążającej  
- wykonać zbrojenie (wg ST. M.12.01.02.).

## **6. Kontrola jakości robót**

Jak w ST M.13.01.00.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu w konstrukcji na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" oraz w ST M.13.01.00.

Na podstawie wyników badań wg pkt. 6 należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólną podstawę płatności podano w pkt. 9.1. ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Płaci się za ilość m<sup>3</sup> wbudowanego betonu.

Cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie niezbędnych czynników produkcji, wykonanie deskowania, ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją, wykonanie niezbędnych badań i pomiarów, rozbiórkę deskowania, odwiezienie sprzętu, oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie będących własnością Wykonawcy materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy.

Zbrojenie ujęto w ST M.12.01.02.

## **10. Przepisy związane**

Według ST M.13.01.00.



## **M.13.02.03. Beton klasy poniżej B 25 bez deskowania (B 15)**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu kl. B-15 w ramach przebudowy mostu na przepust w ciągu drogi krajowej nr 12 w km 349+560 przez ciek bez nazwy w m. Orchów.

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonaniu betonu podłoża dla ścianek czołowych oraz płyty odciażającej pod jezdnią dla obiektu jw.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz ST M.13.00.00 Beton.

#### **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, ST, normami i poleceniami Inżyniera.

### **2. Materiały**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Beton klasy B 15 z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie.

#### **2.1. Beton**

Orientacyjny skład betonu:

- cement CEM I 32,5 w ilości 270 kg/m<sup>3</sup>,
- piasek 0/2 w ilości 580 kg/m<sup>3</sup>,
- żwir 2/16 w ilości 1284 kg/m<sup>3</sup>,
- woda zarobowa w ilości 168 l/m<sup>3</sup>.

Wymagania dotyczące cementu wg normy PN-EN 197-1.

Wymagania dotyczące piasku i żwiru wg PN-B-6712.

Szczegółowe opracowanie recepty na beton B 15 należy do Wykonawcy.

#### **2.2. Pale drewniane**

Pale drewniane o średnicy 10 ÷ 12 cm i długości 2,00 ÷ 2,5 m.

### **3. Sprzęt**

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty należy wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Mieszanie składników w betoniarnie przeciwbieżnej, dozowanie wagowe.

### **4. Transport**

Wg ST M.13.01.00.

### **5. Wykonanie robót**

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

#### **5.1. Wykonanie betonu**

Beton należy wykonać wg ST M.13.01.00.

Beton winien być rozkładany w sposób ciągły z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg projektu technicznego. W czasie betonowania należy górną powierzchnię betonu wyprofilować wg spadku określonego w dokumentacji projektowej.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- rzędne wierzchu betonu +1 cm.

Pozostałe wymagania wg ST M.13.01.00.



## 5.2. Zakres robót

W zakres robót wchodzi:

a) dla ścianek czołowych

- wykonanie podłoża fundamentów ścianek czołowych – o grubości 10 cm.
- wbicie pali drewnianych  $\Phi$  10 cm o długości po 2,0 m w ilości po 8 szt. pod każdą ścianą czołową.

b) dla płyty odciążającej

- wykonanie podłoża pod płytę odciążającą – o grubości 10 cm.

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Kontroli podlega grubość układanej warstwy betonu oraz rzędne wierzchu betonu.

Skład mieszanki należy każdorazowo oznaczać laboratoryjnie. Należy sprawdzać klasę betonu przez pobranie próbek oraz wykonanie badań wytrzymałości na ściskanie wg ST M.13.01.00.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową robót jest 1 m<sup>3</sup> wbudowanego i odebranego betonu.

Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

## 8. Odbiór robót

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

Na podstawie wyników badań wg pkt. 6 należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonany beton należy uznać za zgodną z wymaganiami PN-88/B-06250. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm oraz Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić wykonanie robót do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. Podstawa płatności

Ogólną podstawę płatności podano w pkt. 9.1. ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Płatność za m<sup>3</sup> ułożonego betonu kl. B 15 i szt. białego pala.

Cena ułożenia m<sup>3</sup> betonu obejmuje:

- przygotowanie lub zakup mieszanki betonowej
- wbudowanie mieszanki
- wyrównanie i pielęgnację betonu
- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów i sprzętu
- wbicie pali drewnianych pod ściany czołowe
- odwiezienie sprzętu
- oczyszczenie stanowiska pracy
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów

Ułożenie betonowej warstwy wyrównawczej należy wykonać zgodnie ze Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi oraz normami.

## 10. Przepisy związane

Według ST M.13.01.00.



**M.14.00.00. KONSTRUKCJE STALOWE**  
**M.14.03.01. Przepusty z elementów stalowych z blachy karbowanej – owalne**

**1. Wstęp**

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przepustów o konstrukcji stalowej z elementów skręcanych, wykonanych z blach karbowanych w ramach przebudowy mostu na przepust w ciągu drogi krajowej nr 12 w km 349+560 przez ciek bez nazwy w m. Orchów.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy budowie przepustu pod koroną drogi i obejmują:

- a) zakup konstrukcji stalowej niskoprofilowej z blach karbowanych stalowych,
- b) transport i składowanie elementów i materiałów,
- c) wyznaczenie miejsca wykonania zadania,
- d) ułożenie na wykonanym fundamencie zmontowanych elementów konstrukcji – część przelotowa składająca się z 2 przewodów, zabezpieczona antykorozyjnie (warstwą cynku i dodatkowo powłokami epoksydowymi)

dla obiektu jw.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" oraz wytycznymi stosowania konstrukcji stalowych

**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, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w aprobacie technicznej oraz wytycznych dostawcy.

**2. Materiały**

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

Materiały muszą być wykonane zgodnie z Aprobata Techniczną wydaną przez I B D i M.

**2.1. Blachy**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustu pod koroną drogi wg zasad niniejszej specyfikacji jest wielopłaszczyznowa konstrukcja stalowa z blach karbowanych o kształcie owalnym.

D produkcji blach falistych stosuje się stal o granicy plastyczności od 235 do 400 MPa, np. o symboli S235JR

Parametry wytrzymałościowe stali:

Gatunek stali	Grubość wyrobu [mm]	Granica plastyczności [MPa]	Wytrzymałość na rozciąganie [MPa]
S235JR	3 ÷ 100	235	340 ÷ 470

Arkusze blach stalowych mają zmienną długość i szerokość 990 mm (nominalna szerokość – 900 mm); fale blach mają wymiary 150 x 50 mm.

Parametry geometryczne charakteryzujące profil fali o wymiarach 150 x 50 mm:

- grubość blachy [t] - 3,50 mm,
- powierzchnia przekroju [A] - 4,39 mm<sup>2</sup>/mm,
- moment bezwładności [I] - 1 336,6 mm<sup>4</sup>/mm,
- wskaźnik wytrzymałości [W] - 50,0 mm<sup>3</sup>/mm.

Parametry przekroju owalnego (niskoprofilowego, sklepionego) – L 11:

- B ≅ 2,78 m, H ≅ 1,87 m,
- promień sklepienia R ≅ 1,40 m,
- promień dna R ≅ 4,35 m,
- promień boków R = 0,46 m,
- powierzchnia przekroju poprzecznego P = 4,10 m<sup>2</sup>,
- minimalna grubość blach = 3,50 mm.



**Dopuszcza się zastosowanie innych konstrukcji o parametrach geometrycznych i wytrzymałościowych nie mniejszych od podanych wyżej.**

## **2.2. Łączniki**

Do łączenia blach stosuje się śruby stalowe ocynkowane M20 klasy 8.8. Śruby dokręcić należy siłą równoważną 350 Nm przy pomocy klucza dynamometrycznego.

## **2.3. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych**

Producent elementów stalowych dostarcza je na budowę jako zabezpieczone antykorozyjnie (zgodnie z Aprobata Techniczną).

a) Minimalna grubość powłoki cynkowej (galwanicznej) wynosi:

- dla elementów konstrukcji – 85  $\mu\text{m}$  (wg ISO 2178:1983),
- dla śrub i nakrętek – 65  $\mu\text{m}$  (wg ISO 2178:1983).

b) Wymagania dla powłok malarskich epoksydowych:

- grubość powłoki epoksydowej –  $\geq 250 \mu\text{m}$  (wg ISO 2178:1983),
- przyczepność powłoki epoksydowej do powierzchni warstwy galwanicznej –  $\geq 3 \text{ MPa}$  (wg ISO 4624:1994).

Powyższe warstwy zabezpieczeń powinny być wykonane w Wytwórni elementów stalowych.

## **3. Sprzęt**

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”.

Roboty ziemne mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Mogą to być:

- koparka chwytakowa na podwoziu gąsienicowym o pojemności łyżki dostosowanej do szerokości wykonywanych wykopów,
- ubijaki ręczne i wibracyjne,
- płyty wibracyjne o ciężarze 50 - 100 kg,
- żuraw o udźwigu dostosowanym do ciężaru elementów konstrukcji,
- zawiesia (trawersy) i haki montażowe,
- zakrętkarki elektryczne, pneumatyczne lub klucze dynamometryczne (500 Nm),
- lekkie rusztowanie, drabina aluminiowa,
- agregat prądotwórczy (kompresor).

## **4. Transport**

Ogólne warunki transportu podano w ST D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”.

Materiały do wykonania przepustów pod koroną drogi mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu o odpowiednio długiej skrzyni ładunkowej, przyczepami ciągnikowymi itp. Należy je ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Należy zwrócić uwagę na zabezpieczenie warstwy ochronnej stali przed uszkodzeniami mechanicznymi.

## **5. Wykonanie robót**

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem przepustu pod koroną drogi.

### **5.1. Zakres wykonywanych robót**

Zakres czynności i robót, które należy wykonać:

- Wyznaczyć miejsce wykonania zadania w oparciu o dokumentację projektową.
- Oznakować i zabezpieczyć prowadzone roboty zgodnie z projektem organizacji ruchu opracowanym zgodnie z zasadami określonymi w instrukcji zatwierdzonej przez organ zarządzający ruchem.
- Określić miejsca składowania materiałów na miejscu budowy.
- Wykonać konstrukcję przepustu 2-otworowego – łącznie z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego.
- Ułożyć dwie zmontowane uprzednio konstrukcje na przygotowanym fundamencie z kruszywa.

Należy sprawdzić prawidłowość wykonania połączeń śrubowych. Moment skręcający powinien wynieść 350 Nm. Zakończenie przepustu po stronie dopływu i po stronie odpływu dostosowane jest do pochylenia skarp – tj. ścięte 1:1,5. Zakończenia przepustu w planie dostosowane są do przebiegu drogi – kąt skrzyżowania wynosi  $78^{\circ}$ . Przepust zakończony jest ściankami czołowymi żelbetowymi.

Całkowita długość przepustu składającego się z 2 przewodów L 11 (przy odległości światła przewodów między sobą wynoszącą 95 cm) wynosi - 18,90m x 2.

### **5.2. Zabezpieczenie antykorozyjne**

a) Konstrukcja stalowa zabezpieczana jest powłoką cynkową wykonaną galwanicznie (wg p.2.3.)



b) Dodatkowe powłoki malarskie epoksydowe wykonać należy na powierzchniach zewnętrznych przepustów oraz na powierzchniach wewnętrznych przepustów (wg p.2.3.).  
Wyżej opisane warstwy zabezpieczeń wykonać należy w wytwórni.  
Dodatkowo należy wykonać zewnętrzną osłonę w postaci geomembrany na całej długości przepustu (ujęto w ST M.20.03.02.).

### **5.3. Umocnienie wlotów i wylotów**

Umocnienia wlotów i wylotów należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i ST M.20.02.10. Umocnieniu podlegają skarpy wlotów i wylotów w bezpośrednim sąsiedztwie przepustów.  
Ścianki czołowe wg M.12.01.02 i M.13.01.01.

### **5.4. Roboty związane**

Podłoże z mieszanki kruszyw naturalnych (fundament) – wg M.11.01.06.  
Zasypanie obiektu – wg M.11.01.04.  
Geomembrana nad przepustem i wzmocnienie gruntu pod przepustem – wg M.20.03.02.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

### **6.1. Badania i pomiary w czasie wykonywanych robót**

Sprawdzenie jakości wykonania robót

Przy wykonywaniu i odbiorze robót należy zwrócić uwagę na ułożenie rur i połączenie łącznikami wraz z kontrolą rzędnych wlotu i wylotu.

Materiały przeznaczone do wbudowania, pomimo posiadania odpowiednich aprobat do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym, każdorazowo przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Akceptacja partii materiałów do wbudowania polega na wizualnej ocenie stanu materiałów dokonanej przez Inżyniera oraz udokumentowania jej wpisem do dziennika budowy.

### **6.2. Kontrola połączenia prefabrykatów**

Połączenie elementów rur powinno być sprawdzone w zakresie zgodności każdego łącza z Instrukcją montażu.  
Docisk śrub łączących elementy (350 Nm) powinien być sprawdzony kluczem dynamometrycznym przez Inżyniera.

### **6.3. Kontrola izolacji ścian przepustów**

Izolacja ścian przepustów powinna być sprawdzona przez oględziny przeprowadzone z należytą starannością w celu wykrycia nawet najmniejszych wad czy uszkodzeń powłoki. Producent blach obowiązany jest dostarczyć dokument potwierdzający zgodność dostarczonych elementów rur, łączników i powłoki antykorozyjnej z Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiarową jest 1 m wykonanego i odebranego przepustu. Ilość robót określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”.  
Na podstawie wyników badań wg pkt. 6 należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólną podstawę płatności podano w ST D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”.  
Płatność za 1 m wykonanej części przelotowej dwuotworowej przepustu.

Cena wykonywanych robót obejmuje:

- dostarczenie na miejsce budowy sprzętu potrzebnego do wykonania przepustu,
- wyznaczenie na podstawie dokumentacji projektowej miejsca wykonywania przepustu,
- dostawa konstrukcji przepustu i jego montaż,
- ułożenie na wykonanych fundamentach konstrukcji przepustu,
- dodatkowe zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni przepustu (wykonane w Wytwórni),
- uporządkowanie terenu po montażu – dla przeprowadzenia zasypek,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów spełniające parametry określone w przytoczonej aprobacie,
- uporządkowanie terenu.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-EN 10215:2001	Stal. Taśma i blacha powlekane ogniowo w sposób ciągły stopem aluminium-cynk (AZ).



PN-M-82054-03	Warunki techniczne dostawy. Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów
PN-M-82054-09	Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne nakrętek

#### **10.2. Inne dokumenty**

- Procedura IBDiM –TWm –10/97 Sprawdzenie wyglądu.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r.w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63, poz.735)
- Zalecenia projektowe i technologiczne dla podatnych konstrukcji inżynierskich z blach falistych – IBDiM – Żmigród 2004 r.
- Katalogi producentów przepustów z blach falistych.



**M.15.00.00. IZOLACJA**  
**M.15.01.04. Izolacja bitumiczna wykonywana na zimno**

**1. Wstęp**

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji bitumicznej w ramach przebudowy mostu na przepust w ciągu drogi krajowej nr 12 w km 349+560 przez ciek bez nazwy w m. Orchów.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania na zimno izolacji przeciwwodnej z trzech warstw roztworu asfaltowego na stykających się z gruntem odkrytych częściach betonowych konstrukcji dla obiektu jw.

**1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

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

**2. Materiały**

Zasady ogólne podano w ST D-M-00.00.00.

Stosowane materiały muszą mieć atesty jakości.

**2.1. Płynna masa asfaltowa**

Płynną masę asfaltową do gruntowania betonu rozprowadza się na zimno, w temperaturze otoczenia powyżej +5 °C. Konsystencja rzadka. Materiał jest łatwopalny. Zużycie materiału wynosi  $0,3 \div 0,45 \text{ kg/m}^2$ .

**2.2. Masa asfaltowa**

Masa asfaltowa do izolacji wodoszczelnych o konsystencji gęstej jest rozprowadzana w temperaturze otoczenia powyżej +5 °C. Zużycie materiału  $1,5 \div 5,0 \text{ kg/m}^2$ .

**3. Sprzęt**

Roboty mogą być wykonywane ręcznie. Używany sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i liczby wymaganiom określonym w ST-D-M-00.00.00.

Do wykonania izolacji powłokowej z dwóch warstw lepiku asfaltowego, stosowanego na zimno, potrzebne są szczotki dekarские, szpachla stalowa lub drewniana, odkurzacz przemysłowy lub sprężarka z filtrami przeciwwodnym i przeciwolewowym.

**4. Transport**

Transport powinien odpowiadać wymaganiom zawartym w ST-D-M-00.00.00.- "Wymagania ogólne".

**5. Wykonanie robót**

**5.1. Warunek wstępny**

Wymagania ogólne podano w ST-D-M-00.00.00.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki wykonania powłokowej izolacji przeciwwodnej.

**5.2. Zakres wykonywanych robót**

Po wykonaniu ścianek czołowych przepustu i sprawdzeniu jakości robót i zgodności ich wykonania z Dokumentacją Projektową należy wykonać powłokową izolację przeciwwodną powierzchni stykających się z gruntem fundamentów i ścian czołowych przepustu.

Powłokową izolację przeciwwodną zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać z dwóch warstw roztworu asfaltowego na zimno:

- pierwsza warstwa - roztwór asfaltowy rzadki (np. Abizol R),



- druga i trzecia warstwa - roztwór asfaltowy gęsty (np. Abizol G).

Przed przystąpieniem do wykonywania izolacji powłokowej należy sprawdzić i przygotować do izolowania podłoże betonowe.

#### **5.2.1. Warunki układania izolacji**

Wymagania prowadzenia robót izolacyjnych na obiektach mostowych są następujące:

- a. Izolację przeciwwodną należy układać na podłożu równym, nieodkształcalnym, gładkim, suchym, wolnym od plam olejowych i pyłu. Wiek podłoża izolowanego powinien wynosić co najmniej 28 dni.
- b. Izolację przeciwwodną można układać, gdy temperatura powietrza i podłoża jest wyższa od  $+3^{\circ}\text{C}$  i niższa od  $+50^{\circ}\text{C}$ .
- c. Nie wolno składować żadnych materiałów ani narzędzi w sąsiedztwie wykonanej izolacji przed jej zabezpieczeniem warstwą ochronną lub zabezpieczeniem czasowym, chroniącym tę izolację przed uszkodzeniem.
- d. W pobliżu wykonywanych robót hydroizolacyjnych nie mogą być składowane żadne materiały sypkie i pylaste.

#### **5.2.2. Zagruntowanie podłoża**

Podłoże betonowe należy gruntować firmowymi materiałami bitumicznymi odpornymi na działanie wody.

Przy gruntowaniu podłoża należy stosować następujące zasady:

- należy zagruntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inżyniera,
- beton w gruntowanym podłożu powinien mieć co najmniej 14 dni, zaleca się aby był to beton 28 dniowy,
- powierzchnię przewidzianą do izolowania należy gruntować tylko jednokrotnie, używając tyle środka gruntującego, ile beton zdola całkowicie wchłonąć. Ilość ta zwykle nie przekracza  $1,0 \text{ l/m}^2$ .
- środek gruntujący należy nanosić wałkami malarskimi, lub szczotkami do środków gruntujących,
- przed ułożeniem następnych warstw izolacji powierzchnia zagruntowana powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłoń (nie zatłuszczoną lub zakurzoną), gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy. Czas schnięcia roztworów gruntujących jest zróżnicowany w zależności od warunków wysychania. W większości przypadków wynosi on od 15 do 120 minut,
- w pierwszej kolejności należy zagruntować powierzchnie przy narożach wklęsłych i wypukłych oraz przy dylatacjach.

#### **5.2.3. Warstwy nawierzchniowe izolacji powłokowej**

Po wykonaniu pierwszej (gruntującej) warstwy izolacyjnej i po jej odebraniu przez Inżyniera można układać następną warstwę izolacyjną - nawierzchniową.

Grubość nanoszonej warstwy preparatu powinna wynosić 5 mm (zużycie  $5 \text{ l/m}^2$ ), ze względu na wodne środowisko (bez ciśnienia wody), w jakim ma się ona znaleźć.

Roboty należy prowadzić w temperaturze otoczenia powyżej  $+3^{\circ}\text{C}$ .

Na zagruntowanej powierzchni przy pomocy szpachli stalowej lub drewnianej należy cienkimi warstwami nakładać masę o konsystencji pasty.

Warunki wykonywania i odbioru robót jak dla warstwy gruntującej.

### **6. Kontrola jakości**

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

Kontrola powinna dotyczyć prawidłowości wykonania poszczególnych elementów, zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Kontroli podlega każda warstwa wykonanej izolacji przeciwwodnej.

Warunkiem wykonania drugiej warstwy izolacji jest dokonanie przez Inżyniera odbioru jakościowego pierwszej warstwy (gruntującej).

### **7. Obmiar robót**

Zasady ogólne podano w ST D-M-00.00.00.

Jednostką obmiaru jest  $1 \text{ m}^2$  zaizolowanej trzykrotnie powierzchni i odnosi się do zakresu robót objętych Dokumentacją Projektową, ST i ustaleniami Inżyniera.

### **8. Odbiór robót**

Odbiór robót przebiega zgodnie z ST D-M-00.00.00.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- przygotowania powierzchni betonowych do ułożenia na nich izolacji,
- atestów materiałów izolacyjnych,
- jakości wykonanej izolacji,
- powierzchni każdej warstwy izolacji przed wykonaniem następnej.

Odbiór końcowy polega na sprawdzeniu:

- protokołów odbioru robót zanikających,
- atestów stosowanych materiałów izolacyjnych.



## 9. Warunki płatności

Ogólne zasady płatności podano w ST D-M-00.00.00.

Płatność zgodnie z jednostkami obmiaru wg p. 7 na podstawie obmiaru i po odbiorze jakościowym robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- dostarczenie sprzętu i materiałów,
- przygotowanie podłoża betonowego do izolacji,
- wykonanie trzywarstwowej izolacji przeciwwodnej,
- odwiezienie sprzętu,
- uporządkowanie terenu w rejonie prowadzonych robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań.

## 10. Normy i przepisy związane

### 10.1. Normy

- |                  |   |
|------------------|---|
| - PN-69/B-10260  | Izolacje bitumiczne                       |
| - PN-74/B-24622  | Roztwór asfaltowy do gruntowania          |
| - BN-66/6753-01  | Emulsja asfaltowa                         |
| - BN-76/0753-03  | Asfaltowa pasta emulsyjna                 |
| - PN-74/B-030171 | Kit asfaltowy uszczelniający              |
| - PN-58/C-96177  | Lepik asfaltowy na gorąco bez wypełniaczy |
| - PN-57/B-24625  | Lepik asfaltowy na gorąco z wypełniaczami |

### 10.2. Inne przepisy

- "Tymczasowe wytyczne układania izolacji z papy zgrzewalnej na pomostach betonowych mostów drogowych"  
IBDM W-wa 1986-02-06

- Decyzja ITB Nr 79/85 o dopuszczeniu do stosowania papy zgrzewalnej.
- Instrukcja ITB nr 269 "Wytyczne stosowania mas wygładzających i środków gruntujących do podkładów z zaprawy cementowej i podkładów anhydrytowych", Warszawa, ITB, 1985 r.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 25 kwietnia 1975 r., w sprawie dopuszczenia do stosowania w budownictwie nowych materiałów oraz nowych metod wykonywania robót budowlanych, Dz. Ustaw nr 14, poz. 82 z 1975 r.
- Sprawozdanie z badań i ocen przydatności papy samoprzylepnej z firmy TREBOLTT ze Szwecji do wykonywania izolacji na mostach, Warszawa IBDiM, 1990 r.
- Technologia robót utrzymaniowych na drogowych obiektach mostowych IBDiM 1990
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63 z 2000r., poz. 735).
- Zasady wymiany izolacji przeciwwodnych na drogowych obiektach. Warszawa, IBDiM 1990



**M.19.00.00. ELEMENTY ZABEZPIECZENIA**  
**M.19.01.02. Bariery energochłonne na obiektach mostowych**

**1. Wstęp**

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonywania i odbioru barier energochłonnych stalowych na konstrukcji w ramach przebudowy mostu na przepust w ciągu drogi krajowej nr 12 w km 349+560 przez ciek bez nazwy w m. Orchów.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu montaż barier energochłonnych na obiekcie jw. i obejmują montaż 2 mostowych barier typu SP-06/M/1.

**1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

**2. Materiały**

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

Materiały stosowane na bariery stałe muszą mieć atesty dopuszczające do stosowania.

**2.1. Stosowane materiały**

Przewiduje się zastosowanie na konstrukcji dwóch stalowych mostowych barier typu SP-06/M/1.

Wykonawca przedłoży aprobatę techniczną na nowe bariery.

Bariera stalowa winna składać się z następujących elementów:

- prowadnica (profilowana taśma stalowa),
- słupek,
- przekładka,
- pas profilowy,
- wzmocnienie słupków,

Prowadnica - profilowana taśma stalowa na prowadnice drogowych barier ochronnych powinna odpowiadać normie PN-H-93461/28:1978.

Dopuszczalne odchyłki od wymiarów prowadnic:

- dla długości całkowitej  $\pm 5$  mm,
- dla długości czynnej  $\pm 2$  mm,
- dla szerokości  $\pm 4$  mm,
- dla głębokości tłoczeń  $\pm 3$  mm.

Słupki bariery SP-06/M są dwuteownikami I 140 o długości 700 mm.

Elementy montażowe barier i bariery - przekładki, wsporniki oraz elementy połączeniowe - śruby, nakrętki i podkładki, powinny być zabezpieczone przed korozją.

Marki fundamentowe barier - blachy stalowe grubości 16 mm z czterema otworami na śruby kotwiące M20. Typowe elementy kotwienia barier zabetonowane są w betonie konstrukcji płyty odciażającej nad przepustem.

Bariery energochłonne należy wykonywać z elementów produkowanych przez przedsiębiorstwo zaakceptowane przez Inżyniera. Wszystkie nowe elementy barier stałych muszą posiadać atesty.

Za jakość wbudowanych barier odpowiada Wykonawca.

**3. Sprzęt**

Sprzęt powinien być zgodny z ustaleniami szczegółowej specyfikacji technicznej D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

**4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w szczegółowej specyfikacji technicznej D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".



Materiały mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni skrzyni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem.

## **5. Wykonanie robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w specyfikacji technicznej D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonawca robót musi przedstawić Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą montowane bariery.

### **5.1. Montaż barier ochronnych**

Mostowa bariera jednostronna przekładkowa SP-06/M/1 – kotwiona na płycie odciążającej nad przepustem.

Montaż bariery energochłonnej rozpoczyna się od ustawienia kotwień słupków równocześnie z montażem zbrojenia płyty. Kotwy te muszą być ustawione w przewidzianych projektem rozstawach oraz na odpowiednich wysokościach z takim wyliczeniem, aby górna krawędź formy profilowej położona była na powierzchni góry powierzchni płyty.

Kotwy słupków należy montażowo zamocować tak, aby nie uległy przesunięciu w czasie betonowania. Lokalizacja słupków – wg rysunków konstrukcyjnych zawartych w Dokumentacji Projektowej.

Górne krawędzie prowadnicy powinny znajdować się na poziomie 75 cm powyżej poziomu krawędzi jezdni.

Sposób łączenia segmentów prowadnicy bariery należy wykonać tak, aby nie przetłoczony koniec prowadnicy zwrócony był w kierunku ruchu pojazdów. Zabezpieczenie antykorozyjne musi być wykonane w Wytwórni Barrier przez ocynkowanie.

## **6. Kontrola jakości i odbioru robót**

Ogólne zasady kontroli robót podano w szczegółowej specyfikacji technicznej D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie jakości robót. Sprawdzeniu i odbiorowi podlegają prostoliniowość i prawidłowość zamocowania barier oraz prawidłowość ochrony antykorozyjnej.

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru podano w specyfikacji technicznej D-M. 00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru jest 1 m. Zakres barier do wynagrodzenia mierzy się ilością metrów od osi pionowej pierwszego słupka do osi końcowego słupka.

## **8. Odbiór robót**

Odbiór wyprofilowanego i zagęszczonego koryta dokonywany jest na zasadach odbioru robót opisanych w specyfikacji technicznej D-M. 00.00.00. "Wymagania ogólne".

## **9. Podstawa płatności**

Płatność za 1 m wykonanej i odebranej bariery należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie pomiarów i badań laboratoryjnych z ewentualnymi potrąceniami za niewłaściwe cechy geometryczne.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i dostarczenie elementów barier łącznie z zakotwieniami,
- wytrasowanie i ustawienie typowych kotwień barier,
- ustawienie, zmontowanie i wyregulowanie barier z antykorozyjnym zabezpieczeniem nie ocynkowanych ich elementów (płytek kotwiących),
- uporządkowanie terenu robót.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

PN-88/H-84020 Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego stosowania. Gatunki.

PN-81/H-84023 Stal określonego zastosowania. Gatunki.

PN-88/M-69433 Spawalnictwo. Elektrody otulone do spawania stali niskowęglowych i stali o podwyższonej wytrzymałości.

### **10.2. Inne przepisy**

- "Katalog drogowych barier ochronnych"- opracowanie "Transprojektu" Warszawa styczeń 1993 r.

- Komitet Nauki i Techniki, Warszawa 1971 - Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich - KOR - 3A.

- "Typowe poręcze mostowe" - katalog opracowany przez Centralne Biuro Studiów i Projektów Dróg i Mostów w roku 1975 (Projekt Techniczny zatwierdzony jako typowy przez Dyrektora CZDP decyzją nr M/13/18/76 z dnia 30.08.76r.)

- Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych M.K. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych. Warszawa.



**M.20.00.00. INNE ROBOTY MOSTOWE**  
**M.20.02.10. Umocnienie skarp**

**1. Wstęp**

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót na skarpach drogi w ramach przebudowy mostu na przepust w ciągu drogi krajowej nr 12 w km 349+560 przez ciek bez nazwy w m. Orchów.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie umocnienia powierzchni skarp przy obiekcie jw. i obejmują:

- umocnienie skarp drogowych elementami betonowymi drobnowymiarowymi,
- umocnienie skarp cieku na wlocie i wylocie przepustu elementami betonowymi ażurowymi.
- umocnienie dna cieku na wlocie i wylocie przepustu narzutem kamiennym..

**1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

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

**2. Materiały**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Zaproponowane materiały podano jako przykładowe. Można je zastosować po spełnieniu wymogów wg obowiązujących przepisów lub zastosować elementy inne, spełniające podane niżej wymagania techniczne.

**2.1. Kostka betonowa**

Wibroprasowana betonowa kostka brukowa (np. "Polbruk") powinna odpowiadać wymaganiom podanym w OST D.08.02.02. w zakresie wyglądu zewnętrznego, odporności na działanie mrozu, nasiąkliwość, ścieralność i wytrzymałość na ściskanie. Powinna być gatunku 1.

Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne są niedopuszczalne, kostki muszą być bez uszkodzeń.

Grubość kostki 8 cm. Kolor szary, czerwony lub inne - uzgodnione z Inżynierem.

Kształt i sposób układania zostanie zaakceptowany przez Inżyniera.

Niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki, dostarczone w tej samej partii materiału.

**2.2. Płyty betonowe ażurowe**

Płyty betonowe ażurowe „mała krata” mają wymiary:

- długość 60 cm,
- szerokość 40 cm,
- grubość 10 cm.

Płyty powinny być wykonane z betonu B 20 zgodnie z normą PN-88/B-06250.

Dopuszcza się stosowanie innych elementów betonowych drobnowymiarowych po uprzednim uzgodnieniu z Inwestorem.

**2.3. Cement**

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-EN-197-1:2002.

Rozpoczęcie rozładunku każdej dostawy można dokonać po przedłożeniu Certyfikatu Zgodności. Niezależnie od świadectwa jakości producenta Wykonawca ma obowiązek badania dla każdej dostawy: czasów wiązania, stałości objętości i 28-dniowej wytrzymałości cementu.

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

**2.4. Tłuczeń kamienny**

Zgodnie z normą PN-B-11112:1996



Składowanie materiałów kamiennych powinno być zorganizowane w sposób chroniący go przed zanieczyszczeniem, przemieszaniem z innymi kruszywami lub nadmiernym zawilgoceniem

## **2.5. Woda**

Woda do zagęszczania powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości lub dobrze zbadanych i odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250. Nie może wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań.

## **3. Sprzęt**

Używany sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom określonym w ST D-M-00.00.00.

Do wykonania umocnień można stosować ubijaki o ręcznym prowadzeniu, wibratory samobieżne do zagęszczania podłoża i inny sprzęt za zgodą Inżyniera. Pozostałe roboty mogą być wykonywane ręcznie.

## **4. Transport**

Transport powinien odpowiadać wymaganiom zawartym w ST D-M-00.00.00. - "Wymagania ogólne".

Materiały należy przewozić dowolnymi środkami transportu.

## **5. Wykonanie robót**

Wymagania ogólne podano w ST D-M-00.00.00.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

### **5.1. Zakres prac objętych ST**

- Umocnienie skarp drogi elementami betonowymi drobnowymiarowymi gr. 8 cm (kostką) na podsypce cementowo-piaskowej gr. 5 cm, na długości po 14 m.
- Umocnienie skarp cieku na wlocie i wylocie elementami betonowymi ażurowymi gr. 8 cm („mała krata”) na podsypce cementowo-piaskowej gr. 10 cm w bezpośrednim sąsiedztwie przepustu.
- Umocnienie dna cieku na wlocie i wylocie elementami narzutem kamiennym o grubości warstwy 20 cm – szerokość umocnienia zmienna – od 6,10 do 2,00 m (i do 2,50 m) w bezpośrednim sąsiedztwie przepustu.

### **5.2. Umocnienie skarp elementami betonowymi**

#### **5.2.1. Przygotowanie podłoża**

Ubytki nasypu należy uzupełnić piaskiem i zagęścić go. Podłoże pod umocnienie powinno być zagęszczone ( $I_s \geq 0,97$ ) i wyrównane.

#### **5.2.2. Układanie umocnienia skarp elementami betonowymi**

a) Podkład należy układać z 5 cm (skarpy drogi) i 10 cm (skarpy cieku) warstwy kruszywa na podłożu uprzednio przygotowanym. Podkłady z grubszego kruszywa należy układać "pod sznur", natomiast z drobniejszego kruszywa, dającego się wyrównać przeciąganiem łąty należy układać "pod łątę".

b) Układanie elementów umocnienia należy wykonać na przygotowanym uprzednio podkładzie „pod sznur naciągnięty na palikach ” lub „pod łątę”. Sznur powinien być wzniesiony  $2 \div 4$  cm nad projektowany poziom powierzchni, który osiąga się przez ubicie elementów. Układanie elementów należy rozpocząć od dolnej krawędzi obwodu skarpy, od wykonanych oporów – np. palisad.

### **5.3. Umocnienie dna narzutem kamiennym**

Dno cieku w bezpośrednim sąsiedztwie przepustu należy umocnić na szerokości 2,40 m narzutem kamiennym o grubości warstwy 20 cm.

## **6. Kontrola jakości robót**

Zasady ogólne podano w ST D-M-00.00.00.

Kontrola powinna dotyczyć prawidłowości wykonywania poszczególnych elementów, zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i ST.

### **6.1. Rodzaje badań**

6.1.1 Badania polegają na sprawdzeniu wykonania umocnień skarp z drobnowymiarowych elementów betonowych względem jakości i zgodności z projektem i normą. Przy odbiorze robót należy przeprowadzić następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową,
- b) oględziny zewnętrzne,
- c) badania szczegółowe.

Dokładność wykończenia powierzchni wykonanej kontroluje się łątą 3 metrową. Największe zagłębienie pod taką łątą nie powinno przekraczać 3 cm.

6.1.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla wykonania ścieków i schodów:

- spadek podłużny:  $\pm 1 \%$ ,
- odchylenie w planie:  $\pm 5$  cm,



prostoliniowość w rzucie z góry: 5 mm/1m.

**6.1.3.** Dostarczona na miejsce obsiewania mieszanka nasion traw powinna posiadać świadectwo wartości siewnej. Świadectwa jakości nasion tracą ważność (licząc od daty wystawienia świadectwa) po upływie 9 miesięcy.

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru podano w ST D-M-00.00.00.

Jednostką obmiaru jest: 1 m<sup>2</sup> powierzchni – dla umocnionych skarp lub rowów. Obmiar odnosi się do zakresu robót objętych Dokumentacją Projektową i ustaleniami Inżyniera. Żadne roboty wykonane poza tym zakresem nie będą obmierzone.

## **8. Odbiór robót**

Odbiór robót zgodnie z ustaleniami ST D-M-00.00.00. Odbiór na podstawie oceny wizualnej i badań określonych w punkcie 6.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne zasady podano w ST D-M-00.00.00.

Płatność zgodnie z jednostkami obmiaru wg p.7 na podstawie obmiaru i oceny jakości robót.

Cena za jednostkę obejmuje:

- prace pomiarowe,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie sprzętu,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podkładu,
- wbudowanie materiałów (układanie podłoża, układanie elementów i wypełnienie szczelin),
- konserwację i pielęgnację umocnień,
- odwiezienie sprzętu,
- uporządkowanie terenu po robotach.

Cena uwzględnia odpady i materiały pomocnicze.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

PN-B-12099:1997	Zagospodarowanie pomelioracyjne. Wymagania i metody badań
PN-B-14501:1990	Zaprawy budowlane zwykłe
PN-EN-197-1:2002	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-B-11111:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
PN-B-11113:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-B-12082:1996	Urządzenia wodno-melioracyjne. Darniowanie. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-R-65023:1999	Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych

oraz normy i materiały wyszczególnione w PN-S-02205:1998 - Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

### **10.2. Inne materiały**

Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt - Warszawa, 1979,  
Drogowe roboty ziemne - Stanisław Datka, Stanisław Lenczewski.



## **M.20.03.01. Pompowanie wody**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wypompowywania wody dla wykonania robót w ramach przebudowy mostu na przepust w ciągu drogi krajowej nr 12 w km 349+560 przez ciek bez nazwy w m. Orchów.

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

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

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą pompowania wody dla wykonania obiektu jw.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w D-M-00.00.00.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonywania oraz za zgodność z dokumentacją, ST i poleceniami Inżyniera.

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

### **2. Materiały**

Nie dotyczy.

### **3. Sprzęt**

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

Zastosować można dowolny sprzęt dostosowany do zakresu robót i zaakceptowany przez Inżyniera.

### **4. Transport**

Nie dotyczy.

### **5. Wykonanie robót**

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

Sposób prowadzenia robót należy dostosować do warunków atmosferycznych i terenowych.

Pompowanie należy okresowo powtarzać, aby miejsce robót było suche.

### **6. Kontrola jakości robót**

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

### **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest cała ilość wypompowanej wody.

### **8. Odbiór robót**

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

### **9. Podstawa płatności**

Ogólną podstawę płatności podano w pkt. 9.1. ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Suma zryczałtowana jest płatna po wykonaniu prac i zaakceptowaniu przez Inżyniera.

Niezbędny sprzęt i materiały pomocnicze wraz z obsługą zapewnia wykonawca.

### **10. Przepisy związane**

Podano w ST D-M.00.00.00.



## **M.20.03.02. Wzmocnienie gruntu geotekstyliami**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy wzmocnianiu podłoża gruntowego geotekstyliami w ramach przebudowy mostu na przepust w ciągu drogi krajowej nr 12 w km 349+560 przez ciek bez nazwy w m. Orchów.

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

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

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wzmocnienia podłoża gruntowego i obejmuje wzmocnienie podłoża pod jezdnią (płytą odciążającą) nad przepustem (jednocześnie membrana izolacyjna) dla obiektu jw.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **2. Materiały**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Zaproponowane materiały podano jako przykładowe. Można je zastosować po spełnieniu wymogów wg obowiązujących przepisów lub zastosować inne, spełniające podane niżej wymagania techniczne.

Wszystkie materiały muszą posiadać aprobaty techniczne.

#### **2.1. Geotkanina**

Geotkanina polipropylenowa stosowana jest do wzmocnienia słabego podłoża nasypów komunikacyjnych i górnej warstwy podłoża pod nawierzchnie drogowe i kolejowe powinna mieć następujące właściwości:

- masa powierzchniowa - 181 g/m<sup>2</sup>,
- grubość przy nacisku 2 kPa - 0,70 mm,
- wytrzymałość na rozciąganie: - wzdłuż pasma - 40,0 kN/m,  
- wszerz pasma - 40,0 kN/m,
- wydłużenie względne przy obciążeniu maksymalnym: - wzdłuż pasma - 17,0 %,  
- wszerz pasma - 13,0 %,
- wytrzymałość na przebicie (metoda CBR) (x-s) - 4,80 kN,
- charakterystyczny wymiar porów O<sub>90</sub> (przesiew na sucho) - 180 μm,
- przepływ wody prostopadły do płaszczyzny geotkaniny - 20 l/m<sup>2</sup>/s.

#### **2.2. Geomembrana - folia**

Geomembrana (folia) polipropylenowa stosowana jest do wzmocnienia słabego podłoża nasypów komunikacyjnych i górnej warstwy podłoża pod nawierzchnie drogowe i kolejowe powinna mieć następujące właściwości:

- struktura wzmocniona taśmą HDPE, powłoka LDPE po jednej stronie, po drugiej stronie powłoka nietkana – PP – grubość 0,6 mm,
- właściwości mechaniczne:
  - kierunek wzdłużny: - wytrzymałość przy zerwaniu - 21 kN/m,  
- wydłużenie przy maksymalnej wytrzymałości - 19 %,
  - kierunek poprzeczny: - wytrzymałość przy zerwaniu - 20 kN/m,  
- wydłużenie przy maksymalnej wytrzymałości - 19 %,
- CBR:
  - wytrzymałość - 2 kN,
  - odkształcenie - 40 mm,
  - przebicie stożkiem (EN 918) - 18 mm,
  - wytrzymałość łączenia fabrycznego - 90 %,
- właściwości fizyczne: - gramatura - 270 g/m<sup>2</sup>,  
- grubość - 0,60 mm,
- trwałość: - wytrzymałość na promienie UV (Xenon 50MJ/m<sup>2</sup>) > 90 %, - grupa C,  
- odporność na utlenianie - grupa B.



### 3. Sprzęt

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

Zastosować można dowolny sprzęt dostosowany do zakresu robót i zaakceptowany przez Inżyniera lub roboty wykonywać ręcznie.

### 4. Transport

Transport powinien być zgodny z wymaganiami ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Materiały mogą być dowożone dowolnymi środkami transportu.

### 5. Wykonanie robót

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

Wykonawca robót musi przedstawić Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

#### 5.1. Ułożenie geomembrany nad przepustem – zabezpieczenie przed wodą i wzmocnienie podłoża jezdni

Nad przepustem należy wykonać geomembranę, która składa się z 2 warstw geotkaniny polipropylenowej i ułożonej między nimi warstwy folii polipropylenowej (o gr. min 0,6 mm).

Geomembranę należy ułożyć nad przepustem na warstwie piasku o gr. 10 cm z zachowaniem dwustronnego spadku poprzecznego o wielkości 8 %.

Szerokość geomembrany wynosi 9,0 m.

### 6. Kontrola jakości robót

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

#### 6.1. Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Inżyniera na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót ziemnych z projektem i wymaganiami niniejszej specyfikacji.

#### 6.2. Kontrola wykonania zbrojenia geotekstylami

Kontroli podlega jakość i zgodność z dokumentacją projektową użytych materiałów oraz zgodność ich ułożenia i łączenie poszczególnych materiałów.

#### 6.3. Kontrola materiałów

Kontrola materiałów polega na sprawdzeniu ich właściwości z aprobatami technicznymi.

Dopuszczalne odchyłki właściwości dla geotkaniny:

- masa powierzchniowa  $\pm 10 \%$ , 181 g/cm<sup>2</sup>,
- grubość przy nacisku 2 kPa  $\pm 20 \%$ , 0,70 mm,
- wytrzymałość na rozciąganie -13 %,  $\pm 23 \%$ ,
- wydłużenie względne przy obciążeniu maksymalnym  $\pm 23 \%$ ,
- wytrzymałość na przebicie (metoda CBR) (x-s) - 20 %,  $\pm 30 \%$ ,
- charakterystyczny wymiar porów O<sub>90</sub> (przesiew na sucho)  $\pm 30 \%$ ,
- przepływ wody prostopadły do płaszczyzny geotkaniny - 30 %.

### 7. Obmiar robót

Jednostka obmiarowa robót jest m<sup>2</sup> wykonanej i odebranej powierzchni wzmocnienia geotekstylami. Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

### 8. Odbiór robót

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

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z PN-68/B-06050.

### 9. Podstawa płatności

Zasady ogólne podano w ST D-M.00.00.00.

Płatność zgodnie z p. 7 na podstawie obmiaru i po odbiorze jakościowym.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- wyrównanie podłoża,
- zakup i dowóz materiałów,
- ułożenie 2 warstw geotkaniny przedzielonej 1 warstwą folii nad przepustem,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.



#### **10. Przepisy związane**

1. Wytyczne i zarządzenia GDDP w tym głównie “Technologia robót drogowych na lata 1987 – 1990” wraz z późniejszymi uzupełnieniami.
2. Program Zapewnienia Jakości.
3. Aprobaty techniczne zastosowanych materiałów.



## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania prac pomiarowych w ramach przebudowy mostu na przepust w ciągu drogi krajowej nr 12 w km 349+560 przez ciek bez nazwy w m. Orchów.

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

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

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie prac pomiarowych na budowie obiektu jw.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w 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 ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

## **2. Materiały**

Nie występują

## **3. Sprzęt**

Nie występuje.

## **4. Transport**

Nie występuje.

## **5. Wykonanie robót**

Wymagania ogólne podano w ST D-M-00.00.00.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

### **5.1. Zasady ogólne**

(1) Obsługę geodezyjną budowy powinna wykonywać ta sama ekipa przez cały okres budowy. Pracownicy tej ekipy niezależnie od uprawnień w zakresie geodezji powinni posiadać przeszkolenie w zakresie dopuszczalnych odchyłek dla poszczególnych elementów konstrukcji zgodnie z odpowiednimi normami.

(2) Wyposażenie tej ekipy, sposób stabilizacji punktów kierunkowych (osnowy) i reperów oraz sposób prowadzenia prac geodezyjnych powinny gwarantować nie przekraczanie dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

### **5.3. Wytyczenie wysokościowe**

(1) Wysokościowo obiekt należy dowiązać do reperu podanego w projekcie.

(2) Operat geodezyjny dotyczący stabilizacji i ustalenia wysokości wzniesienia reperów roboczych powinien być dołączony do dziennika budowy.

(3) Wysokość wzniesienia wszystkich punktów, dla których w projekcie podano rzędne należy ustalać przez niwelację w nawiązaniu do reperów. Powyższe dotyczy ponadto podłoża pod izolację, konstrukcji nośnej, wpustów odwadniających, gzymsów, dylatacji oraz nawierzchni.

### **5.4. Tolerancje (dopuszczalne odchyłki)**

Zastosowane metody tyczenia sytuacyjnego i wysokościowego osi obiektu i jego elementów powinny zapewnić nieprzekroczenie dopuszczalnych odchyłek wymiarowych zestawionych w tabelach poniżej:



Tabela 1           Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla żelbetowych i betonowych konstrukcji mostowych  
(wg PN-77/S-10048)

Rodzaj odchyłki	Dopuszczalna odchyłka wymiarowa
Ława fundamentowa w planie	5 cm
Ława fundamentowa o $h < 2,0$ m w suchym wykopie	2 cm
Rzędna wierzchu ław fundamentowych	2 cm
Położenie w planie pola okrągłego	0,5 średnicy (lub 20 cm)
Podpory słupowe: - pochylenie słupów - wymiary w planie - rzędne wierzchu podpory	0,5 % wysokości 1 cm 1 cm
Rusztowanie: - rozstaw pali lub ram - rozstaw podłużnic i poprzecznic - rzędne oczepów - długość wsporników - przekroje poprzeczne elementów - wychylenie jarzm lub ram z pionu - wielkość podniesienia wykonawczego	15 cm 2 cm 1 cm +10 cm, -1 cm 4 % 4 % 10 %

Tabela 2           Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla stalowych konstrukcji mostowych  
(wg PN-77/S-10050)

Rodzaj odchyłki	Dopuszczalne odchylenie wymiarowe
Wykonana konstrukcja: - całkowita długość przęsła - rozstaw dźwigarów - prostopadłość elementów rusztu - wysokość dźwigarów - wybrzuszenie środka szachownicy	1/200 przęsła - 500 mm 1/500 rozstawu - 4 mm 10 % 1/200 wysokości - 5 mm 1/300 wysokości - 10 mm
Zmontowana konstrukcja: - wygięcie prętów ścisk. z płaszczyzny dźwigara kratowego - wygięcie prętów rozciąg. płaszczyzny teoretycznej - wychylenie dźwigara w płaszczyźnie poziomej (w planie)	1/1000 l 10 % 1/1000 rozpiętości - 2 cm
Rusztowanie montażowe: - rozstaw pali lub ram - wychylenie jarzm z płaszczyzny pionowej - rozstaw podłużnic i poprzecznic	- rozstaw podłużnic i poprzecznic 5 % wysokości - 5 cm 3 cm

### 5.3. Zasady szczegółowe

Przed przystąpieniem do budowy wykonawca na zlecenie inwestora powinien sporządzić program (projekt) obsługi geodezyjnej budowy.

Program ten powinien być opracowany przy uwzględnieniu podanych niżej zasad:

\* Program obsługi geodezyjnej dla budowy obiektu powinien uwzględniać sposób powiązania niwelety jezdni na obiekcie i na przyległych odcinkach autostrady tak, aby w końcowym efekcie zachować projektowany płynny przebieg niwelety jezdni.

\* W odniesieniu do rzędnych wysokościowych obowiązuje ogólna zasada zachowania projektowanego wzniesienia obiektu w stosunku do przyległego terenu. Z powyższej zasady wynika konieczność prowadzenia budowy w nawiązaniu do reperów roboczych usytuowanych bezpośrednio przy obiekcie.

\* Program prac geodezyjnych powinien być przedstawiony do zatwierdzenia inwestorowi po uzgodnieniu z projektantem.

### 6. Kontrola i odbiór robót

Zasady ogólne podano w ST D-M-00.00.00.

Kontrola robót powinna polegać na:

- sprawdzeniu zgodności wykonania obsługi geodezyjnej z zatwierdzonym operatem geodezyjnym.

### 7. Obmiar robót

Zasady ogólne podano w ST D-M-00.00.00.

Jednostką obmiaru jest cały zakres prac pomiarowych na budowie.

### 8. Odbiór robót.

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



#### **9. Podstawa płatności.**

Suma zryczałtowana jest płatna po wykonaniu prac pomiarowych i zaakceptowaniu przez Inżyniera. Do zakresu prac wchodzi pomiary liniowe, wysokościowe i kątowe w dowiązaniu do punktów i reperów przekazanych wykonawcy przed rozpoczęciem robót.

Niezbędny sprzęt i materiały pomocnicze wraz z obsługą zapewnia wykonawca.

Płatność obejmuje również wbudowanie bolców pomiarowych w poszczególnych elementach konstrukcji.

#### **10. Normy i dokumenty związane**

wg ST D-M.00.00.00.



**D.01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**  
**D.01.02.04. Rozbiórka elementów dróg**

**1. Wstęp**

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg w ramach przebudowy mostu na przepust w ciągu drogi krajowej nr 12 w km 349+560 przez ciek bez nazwy w m. Orchów.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót rozbiórkowych na dojazdach do istniejącego obiektu i frezowania nawierzchni dla przebudowy obiektu jw. i obejmują:

- zdarcie metodą frezowania nawierzchni bitumicznej na obiekcie i na dojazdach (z wyłączeniem styków na początku i końcu robieranego odcinka),
- rozbiórkę warstw podbudowy na dojazdach,
- demontaż barier energochłonnych stalowych.

**1.4. Określenia podstawowe**

**Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno** - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określonej głębokość.

**Frezarka drogowa** - maszyna do frezowania nawierzchni na zimno.

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

**2. Materiały**

Nie występują.

**3. Sprzęt**

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

**3.1. Dobór sprzętu**

Do wykonania frezowania należy używać frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określonej w ST głębokość z dokładnością określoną w punkcie 5.1.1.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłości poprzecznych i podłużnych powierzchni po sfrezowaniu.

Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od szerokości skrawanej powierzchni. Przy frezowaniu na całej szerokości przekroju (wcinki) wymaga się, aby bęben skrawający był co najmniej o szerokości 1200 mm (zalecana powyżej 2000 mm). Frezarki powinny być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na samochody. Wskazane jest, aby były one wyposażone w systemy odpylania. Za zgodą kierownika projektu można dopuścić frezarki bez tego systemu w obszarach niezabudowanych.

Sprzęt użyty do frezowania powinien odpowiadać pod względem typu i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez kierownika projektu.

Wydajność frezarek powinna zapewnić wykonanie robót w terminie określonym w umowie, przy najmniejszym zakłóceniu ruchu.

Dla uzyskania akceptacji sprzętu przez kierownika projektu wykonawca przedstawi dane techniczne frezarek, a w przypadku jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzi demonstrację pracy frezarek, na własny koszt.

Ponadto przewiduje się użycie sprzętów z młotami pneumatycznymi, młotów elektrycznych, spycharek, zrywarek, pił mechanicznych i innego drobnego sprzętu ręcznego.

Część robót można prowadzić ręcznie.

**4. Transport**

Ogólne warunki transportu podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.



#### **4.1. Dobór środków transportu**

Materiały pochodzące z rozbiórki, z wyjątkiem destruktu bitumicznego stanowią własność Wykonawcy i powinny zostać usunięte bezzwłocznie po zakończeniu robót rozbiórkowych poza Teren Budowy.

#### **5. Wykonanie robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zaakceptowania projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą realizowane roboty.

#### **5.1. Zakres wykonywanych robót**

##### **5.1.1. Frezowanie nawierzchni bitumicznej**

Wykonanie frezowania prowadzone będzie na całej szerokości jezdni pasami o szerokości odpowiadającej charakterystyce użytej maszyny oraz odpowiadającej podziałowi przekroju poprzecznego jezdni na odpowiednie głębokości frezowania. Przy jednokrotnym przejściu maszyny frezującej można wykonać ścięcie nawierzchni do poziomu obniżonego w stosunku do poziomu sąsiednich pasów o max 50 mm - zarówno w styku podłużnym jak i poprzecznym. Frezowanie istniejącej nawierzchni należy wykonać na głębokość łącznie:

- od 19 do 24 cm (średnio 21,5 cm) – na obiekcie,
- gr.średnia 15 cm – na dojazdach (łącznie z wyłagodzeniami styków na początku i końcu rozbieranego odcinka).

Destrukt bitumiczny stanowi własność Inwestora.

##### **5.1.2. Rozbiórka konstrukcji jezdni na dojazdach**

Przewiduje się rozbiórkę konstrukcji jezdni:

- podbudowy z betonu grubości średniej 15 cm,
- podbudowy z tłucznia grubości 20 cm.

Krawędź powinna być w miarę możliwości pionowa i osiowo prosta. Nie może być postrzępiona.

Rozbiórka nieprzydatnych materiałów powinna być prowadzona w ilości i wyznaczonym rozmiarze zgodnie z dokumentacją projektową i wskazaniem Inżyniera. Wszystkie nieprzydatne materiały powinny być usunięte poza Teren Budowy. Kiedy w trakcie wykonywania robót pojawią się oznaki występowania nieprzewidzianych nieprzydatnych materiałów, to o takich faktach powinien być niezwłocznie powiadomiony Inżynier, który powinien podjąć decyzję, co do rozmiaru i koniecznego usunięcia nieprzydatnego materiału.

##### **5.1.3. Rozbiórka barier energochłonnych**

Bariery energochłonne stalowe SP-06/4 należy rozbierać z dużą starannością, tak aby ich nie uszkodzić – po oczyszczeniu powinny być zdane do ponownego użycia. Bariery oczyszczone złożyć w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu - zostaną one wykorzystane do ponownego ustawienia. Elementy uszkodzone stanowią własność Wykonawcy.

#### **6. Kontrola jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

##### **6.1. Kontrola prawidłowości wykonania robót.**

Sprawdzenie jakości robót polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

- Dokumentacją Projektową i wskazaniem Kierownika Projektu w zakresie kompletności wykonanych robót,
- wymaganiami określonymi w punkcie 5 niniejszej ST.

#### **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką jest dla pełnej konstrukcji nawierzchni bitumicznej i podbudowy (jednorazowo) -1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy); dla barier - 1 m (metr).

Obmiar przeprowadzony w terenie nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych robót nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej lub nie zaakceptowanych przez Inżyniera i powinien dotyczyć całkowitej grubości rozbieranej konstrukcji (jednorazowo).

#### **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

#### **9. Podstawa płatności**

Płatność powinna nastąpić zgodnie z ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”. na podstawie jednostek obmiarowych wg punktu 7, zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonywanych robót obejmuje:

- wyznaczenie zakresu, oznakowanie robót,
- rozebranie nawierzchni metodą frezowania,



- załadunek i transport materiału bitumicznego (do powtórnego użycia),
- rozkruszenie konstrukcji wszystkich warstw podbudowy,
- przemieszczenie, załadunek i odwiezienie materiałów rozbiórkowych,
- uporządkowanie terenu rozbiórki,
- odwiezienie sprzętu i oznakowania.

Destrukt bitumiczny stanowi własność Inwestora.

#### **10. Przepisy związane**

- Ustawa z dnia 27.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. Nr 62, poz. 628),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27.09.2001 r. w sprawie katalogu odpadów. (Dz. U. Nr 112, poz. 1206),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11.12.2001 r. w sprawie rodzajów odpadów lub ich ilości, dla których nie ma obowiązku prowadzenia ewidencji odpadów, oraz kategorii małych i średnich przedsiębiorstw, które mogą prowadzić uproszczoną ewidencję odpadów. (Dz. U. Nr 152, poz. 1735),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28.05.2002 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym, nie będącym przedsiębiorcami, do wykorzystania na ich własne potrzeby. (Dz. U. Nr 74, poz. 686),
- Ustawa z dnia 27.07.2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw. (Dz. U. Nr 100, poz. 1085),

Ustawa z dnia 11.05.2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej i opłacie depozytowej. (Dz. U. Nr 63, poz. 639),

Ustawa z dnia 13.09.1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach. (Dz. U. Nr 132, poz. 622),

OST D-01.00.00. Roboty przygotowawcze. GDDP Warszawa 1998.



**D.04.00.00. PODBUDOWA**  
**D.04.01.01. Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża**

**1. Wstęp**

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego w ramach przebudowy mostu na przepust w ciągu drogi krajowej nr 12 w km 349+560 przez ciek bez nazwy w m. Orchów.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni (KR 5) remontowanym odcinku drogi nad obiektem jw.

**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” pkt. 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**2. Materiały**

Nie występują.

**3. Sprzęt**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

**3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu – głównie:

- koparek z czerpakami profilowymi z uwagi na wąskie koryto do wykonania,
- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadłe do kierunku pracy maszyny,
- koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- 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” pkt. 4.

**4.2. Transport materiałów**

Wymagania dotyczące transportu materiałów podano w ST D-04.02.01, D-04.02.02, D-04.03.01 pkt. 4.

**5. Wykonanie robót**

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 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 wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i ST, tj. odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Profilowanie i zagęszczanie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt. 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 zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

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

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla:
	innych dróg niż autostrady i drogi ekspresowe kategoria nawierzchni KR 4
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	1,00

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 załącznika do normy PN-S-02205. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 2\%$ .

#### **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” pkt. 6.

#### **6.2. Badania w czasie robót**

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje tablica 2.



Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 20 m na krawędziach – zgodnie z Dz. U. Nr 43
6	Ukształtowanie osi w planie *)	na drogach klasy GP i klas niższych – rzędne osi podłużnej i krawędzi co 20 m, na odc. krzywoliniowych co 10 m
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  $\pm 5$  cm.

#### 6.2.3. Równość koryta (profilowanego podłoża)

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą.

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 +0 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 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 nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 2,0\%$ .

### 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 spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta.

## 8. odbiór robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg 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” pkt. 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

### 10.1. Normy

PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-B-04452:2002	Geotechnika. Badania polowe.
PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia symbole, podział i opis gruntów.
PN-B-04493	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
PN-80/B-06714/37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.
BN-75/8931-03	Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu



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

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni w ramach przebudowy mostu na przepust w ciągu drogi krajowej nr 12 w km 349+560 przez ciek bez nazwy w m. Orchów.

#### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót w zakresie czyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni i obejmują oczyszczenie i skropienie warstw podbudowy i warstwy wiążącej jezdni remontowanym odcinku drogi nad obiektem jw.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi normami i specyfikacją D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

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

Ogólne wymagania podano w specyfikacji technicznej D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **2. Materiały**

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

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

Stosowane materiały muszą mieć atesty dopuszczające do stosowania.

#### **2.2. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia**

Materiałem stosowanym przy skropieniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni (zarówno podbudowy jak i nawierzchni) jest emulsja asfaltowa szybkorozpadowa, modyfikowana K1-70MP.

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

Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej kationowej podano w WT EmA-99.

#### **2.4. Zużycie lepiszczy do skropienia**

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

#### **2.5. Składowanie lepiszczy**

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości.

Lepiszcz należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem. Dopuszcza się magazynowanie lepiszczy w zbiornikach murowanych, betonowych lub żelbetowych przy spełnieniu tych samych warunków, jakie podano dla zbiorników stalowych.

Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna.

Nie należy stosować zbiornika walcowego leżącego, ze względu na tworzenie się na dużej powierzchni cieczy „kożucha” asfaltowego zatykającego później przewody.

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

### **3. Sprzęt**

Wymagania ogólne podano w specyfikacji technicznej D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Ze względu na niewielki zakres robót przewiduje się roboty wykonywać ręcznie.

#### **3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni**

Szczotki mechaniczne - zaleca się użycie urządzeń dwuszczkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające, jak:

- sprężarki,



- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne.

### **3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni**

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarke lepiszcza. Skrapiarke powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarke,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- dozatora lepiszcza.

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

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarke.

Skrapiarke powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  od ilości założonej.

## **4. Transport**

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

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

### **4.2. Transport lepiszczy**

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiarce, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być podzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż  $1\text{ m}^3$ , a każda przegroda powinna mieć wykroje w dnie umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny,

## **5. Wykonanie robót**

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

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

### **5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni**

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych roboty należy wykonać szczotkami ręcznymi.

### **5.3. Skropienie warstw nawierzchni**

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.

Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy, z wyjątkiem zastosowania emulsji, przy których nawierzchnia może być wilgotna.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia.

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Temperatura emulsji asfaltowej kationowej powinna być zgodna z temperaturą zalecaną przez Producenta.

Do skropienia warstw wymienionych w pkt.1.3. Wykonawca użyje emulsji w ilości  $0,7\text{ kg}$  czystego asfaltu/ $\text{m}^2$  na podbudowę z kruszywa łamanego i  $0,5\text{ kg/m}^2$  na podbudowę z betonu asfaltowego oraz  $0,3\text{ kg/m}^2$  na warstwę wiążącą.

Na wszystkich powierzchniach, gdzie rozłożono nadmierną ilość lepiszcza Wykonawca powinien usunąć jego nadmiar. Skropiona powierzchnia powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas schnięcia, w celu umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę.

## **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” pkt. 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skrapiarke i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Badania lepiszczy**



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

Tablica 3. Właściwości lepiszczy kontrolowane w czasie robót

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Kontrolowane właściwości	Badanie według normy
1	Emulsja asfaltowa kationowa	lepkość	WT. EmA-99

### 6.3.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według metody podanej w opracowaniu „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

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

## 8. Odbiór robót

Odbiór oczyszczonej i skropionej powierzchni jest dokonywany na zasadach opisanych w specyfikacji technicznej D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie wyników badań Wykonawcy, niezbędnej kontroli jakości lepiszcza i robót oraz oględzin wizualnych.

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

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m<sup>2</sup> oczyszczenia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,

- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń.

Cena 1 m<sup>2</sup> skropienia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek,
- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem - emulsją,
- odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-C-04134	Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów.
PN-B-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
PN-C-04024:1991	Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
PN-S-04001:1967	Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
PN-S-02201:1987	Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowie. Podział, nazwy, określenia.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
PN-EN-12591:2004	Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.

### 10.2. Inne dokumenty

- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
- Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
- 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.04.04.02. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudów z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie w ramach przebudowy mostu na przepust w ciągu drogi krajowej nr 12 w km 349+560 przez ciek bez nazwy w m. Orchów.

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

ST jest stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót drogowych.

#### **1.3. Zakres stosowania**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy pomocniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie (gr.20 cm po zagęszczeniu) remontowanym odcinku drogi nad obiektem jw.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.4.2.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 "Przepisy ogólne".

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

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

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

### **2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w specyfikacji technicznej D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **2.1. Stosowane materiały**

Do wykonania dolnej warstwy podbudowy należy użyć następujące rodzaje kruszywa wg PN-B-11112:1996:

Jakość kruszywa powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-S-06102

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

Materiałem do wykonania podbudów z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie są kruszywa, które powinny mieć uziarnienie ciągle odpowiadające wymaganym parametrom podanym niżej.

- a) ścieralność w bębnie kulowym po pełnej liczbie obrotów - do 35% ubytku masy,
- b) ścieralność po 1/5 pełnej liczby obrotów bębna - do 30% ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów,
- c) nasiąkliwość w stosunku do suchej masy kruszywa - do 3 %,
- d) odporność na działanie mrozu w kłębku - do 5 % ubytku masy,
- e) zawartość siarczanów i siarczków w przeliczeniu na  $\text{SO}_3$  - do 1 % masy,
- f) skład ziarnowy:
  - zawartość frakcji  $< 0.075$  - 2 do 10
  - zawartość nadziarna - do 5 % masy
- g) zawartość ziaren nieforemnych - do 35 % masy
- h) zawartość części organicznych - 1 %
- i) wskaźnik nośności  $w_{noś}$  mieszanki kruszywa nie mniejszy niż:
  - przy zagęszczeniu  $I_s \geq 1,00$  - 80

Woda do zagęszczania powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości lub dobrze zbadanych.

Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań.

Woda musi odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250.

#### **2.2. Źródła materiałów**

Wymagania dotyczące źródła materiałów przedstawiono w ST D-04.04.00 "Podbudowy z kruszyw. Wymagania

### **3. Sprzęt**

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

Do wykonania podbudów z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy stosować:

- a) z uwagi na wąski odcinek 0.85m: zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne
- a) równiarki lub układarki kruszywa do rozkładania mieszanki,
- b) sprzęt mechaniczny do rozkładania kruszywa,
- c) inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.



#### **4. Transport**

Transport powinien odpowiadać ustaleniom specyfikacji technicznej D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

#### **5. Wykonanie robót**

Wymagania ogólne wykonywania robót podano w specyfikacji technicznej D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

##### **5.1. Zakres wykonywanych robót**

Podbudowa z mieszanki kruszywa łamanego powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do warstwy podbudowy i mieć grubość po zagęszczeniu 20 cm.

##### **5.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

Mieszanke kruszywa o uziarnieniu zgodnym z projektowaną krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

##### **5.3. Rozkładanie mieszanki kruszywa**

Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu była równa grubości warstwy założonej w Dokumentacji Projektowej, tj. 20 cm. Odchyłki grubości po zagęszczeniu w stosunku do podanej w projekcie nie powinny przekraczać  $\pm 2$  cm. Rzędne wysokościowe powinny mieścić się w podanych odchyleniach w stosunku do projektowanego profilu podłużnego od 0 do - 2 cm.

Równość w profilu podłużnym i przekroju poprzecznym mierzona łatą 4-metrową powinna być taka, aby nierówności nie przekraczały 1 cm.

Spadek poprzeczny podbudowy powinien być zgodny z projektowanym spadkiem warstwy ścieralnej zarówno na prostych odcinkach jak i na łukach z dopuszczalną tolerancją  $\pm 0,5$  %.

##### **5.4. Zagęszczanie**

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie.

Operacja zagęszczania powinna być prowadzona, aż do osiągnięcia wymaganej dla ruchu ciężkiego wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1,00$  mm.

Ocenę zagęszczenia podbudowy można oprócz też na pomiarze nośności według metody obciążeń płytowych wg Instrukcji Badań Podłoża gruntowych budowli drogowych i mostowych. Wartość min. modułu odkształcenia mierzonego płytą o średnicy 30 cm od pierwszego obciążenia wynosi 80 MPa od drugiego obciążenia 140 MPa.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej określonej wg zmodyfikowanej próby Proctora zgodnie z PN-88/B-04481 z tolerancją  $\pm 2,0$  %

Do zagęszczenia należy użyć wody w ilości 0,1 m<sup>3</sup> na 1 m<sup>3</sup> kruszywa.

Nasiąkliwość kruszywa powinna wynosić nie więcej niż 3% zgodnie z normą PN-S-06102.

Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie rozłożonej warstwy i napowietrzenie. Jeżeli wilgotność materiału jest niższa od optymalnej, materiał w rozłożonej warstwie powinien być zwilżony wodą i równomiernie wymieszany.

#### **6. Kontrola jakości robót**

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

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

##### **6.2. Kontrola jakości wykonania robót**

Kontrola powinna przebiegać zgodnie z ST i dotyczyć prawidłowości wykonywania poszczególnych elementów, zgodności robót z Dokumentacją Projektową i ST.

###### **6.2.1. Sprawdzenie kruszywa w zakresie:**

- uziarnienia, zawartości zanieczyszczeń obcych i zawartości ziarn nieforemnych - 2 badania na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na wykonywany odcinek warstwy (wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi),
- ścieralność, nasiąkliwość, odporność na działanie mrozu oraz zawartość zanieczyszczeń organicznych, jeden raz i przy każdej zmianie źródła pobierania. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy, w obecności Inżyniera.

Wszystkie kruszywa nie spełniające w/w wymagań zostaną przez Inżyniera odrzucone.

Wykonawca przedłoży świadectwo zgodności na kruszywo przeznaczone do wbudowania.

###### **6.2.2. Wymagania dotyczące cech geometrycznych wykonanej warstwy podbudowy:**

- grubość z tolerancją po zagęszczeniu  $\pm 2$  cm, 1 pomiar co 50 m. Suma dozwolonych odchyłek warstw konstrukcyjnych nie może negatywnie oddziaływać na konstrukcję nawierzchni jako całości oraz na jej trwałość.



- szerokość dobudowywanych poszerzeń łącznie z istniejącą nawierzchnią z tolerancją  $\pm 5$  cm, przy zachowaniu warunku dopuszczalnego odchylenia od projektowanej osi drogi, należy wykonać 1 pomiar co 50 m,
- równość podłużna - do 2 cm, 1 pomiar na 20 m, (mierzona łąką 4-metrową i planografem),
- równość poprzeczna - do 2 cm, 1 pomiar na 50 m, (mierzona łąką i poziomą),
- spadek poprzeczny - tolerancja  $\pm 0,5\%$  - 1 pomiar co 50 m i w punktach charakterystycznych,
- odchylenie od projektowanej osi drogi - do 3 cm dla całej jezdni łącznie z poszerzeniami, 1 pomiar co 25 m.
- rzędne wysokościowe krawędzi z tolerancją od +0 do -2 cm należy wykonać 1 pomiar co 20 m.

#### **6.2.3. Sprawdzanie zagęszczenia i nośności**

- oznaczenie stosunku modułów odkształcenia wtórnego do pierwotnego  $E_2/E_1$  oznaczonych zgodnie z Instrukcją badań podłoża gruntowego.

#### **6.2.4 Ocena wyników badań**

Poziom jakości wykonanej podbudowy należy uznać za zgodny z wymaganiami normy PN-S-06102 i niniejszej ST, jeżeli wszystkie wyniki badań spełniają wymagania podane wyżej.

W przypadku stwierdzenia uchybień w wykonaniu, Inżynier zaleca wykonanie poprawek i określa termin ich wykonania.

### **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru podano w specyfikacji technicznej D-M.00.00.00."Wymagania ogólne". Jednostką obmiaru jest  $1 \text{ m}^2$  (metr kwadratowy) wykonanej warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie. Obmiar przeprowadzony w terenie nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych powierzchni nie wykazanych w dokumentacji projektowej lub nie zaakceptowanych przez Inżyniera.

### **8. Odbiór**

Ogólne zasady odbioru podano w specyfikacji technicznej D-M.00.00.00."Wymagania ogólne".

Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów, przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z punktem 6.

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

### **9. Podstawa płatności**

Płatność zgodnie z ustaleniami specyfikacji technicznej D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", wg jednostek obmiaru określonych w pkt. 7 na podstawie obmiaru oraz po sprawdzeniu jakości robót.

Cena jednostkowa wykonanej podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe, oznakowanie robót,
- sprawdzenie podłoża, oczyszczenie,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa zgodnie z receptą,
- dostarczenie sprzętu i materiałów na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki zgodnie z założoną grubością, szerokością i profilem z zachowaniem projektowanej niwelety,
- zagęszczenie rozłożonej warstwy mieszanki,
- utrzymanie i ochrona wykonanej warstwy podbudowy,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
- odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach.

### **10. Przepisy związane**

#### **10.1. Normy**

PN-S-06102-1997	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
PN-77/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-78/B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
PN-91/B-067714/1	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
PN-78/B-06714/16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn.
PN-77/B-6714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
PN-78/B-06714/19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
PN-78/B-06714/26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
PN-78/B-06714/39	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego.
PN-79/B-06714/42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-B-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.

#### **10.2. Inne dokumenty**

Ogólne Specyfikacje Techniczne



## **D.04.07.01. Podbudowa z betonu asfaltowego**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem górnej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego w ramach przebudowy mostu na przepust w ciągu drogi krajowej nr 12 w km 349+560 przez ciek bez nazwy w m. Orchów.

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

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

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z ułożeniem warstwy podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego 0/25 zgodnie z PN-S-96020:2000 o grubościach: warstwa górna 6 cm, warstwa dolna 8 cm na dojazdach do obiektu jw. Kategoria ruchu KR 5.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Podbudowa z betonu asfaltowego** - warstwa zagęszczonej betonu asfaltowego, która stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

**Beton asfaltowy (BA)** - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami i ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

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

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

### **2. Materiały**

Wymagania ogólne podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **2.1. Asfalt**

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania PN-EN-12591 dla wypełniacza podstawowego. Należy stosować asfalt D 35/50.

#### **2.2. Wypełniacz**

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania PN-S-96504:1961 dla wypełniacza podstawowego i zastępczego. Składowanie powinno być również zgodne z w/w normą.

Za jakość dostaw lepiszcza odpowiedzialny jest Wykonawca Robót. Zabrania się stosowania do tego samego asortymentu robót lepiszcz pochodzących od różnych producentów. Zmiana dostawcy (producenta) lepiszcza w czasie trwania robót wymaga zgody Inżyniera oraz opracowania nowej recepty na mieszankę mineralno-bitumiczną. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonywania laboratoryjnych badań kontrolnych.

#### **2.3. Kruszywo**

Wymagania wobec materiałów do podbudowy z betonu asfaltowego.

Stosuje się kruszywa łamane granulowane oraz zwykłe kl. I lub II, gat. 1,2 wg PN-B-11112:1996 i grys i żwir kruszony kl. I i II, gat. 1 i 2 wg załącznika nr 6 do normy PN-S-96025:2000 oraz piasek wg PN-B-11113:1996 - gat. 1 i 2. Stosunek piasku łamanego do naturalnego w mieszance mineralnej  $\geq 1$ .

### **3. Sprzęt**

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien odpowiadać wymaganiom ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty należy wykonywać przy pomocy sprzętu mechanicznego.

#### **3.1. Dobór sprzętu**

Wykonawca powinien posiadać:

- wytwórnię mas bitumicznych stacjonarną o mieszanii cyklicznym lub ciągłym, układarki do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego, skraparki, walce stalowe gładkie lekkie i średnie, walce ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach.

### **4. Transport**

Transport powinien odpowiadać wymaganiom ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.



#### 4.1. Dobór środków transportu

Asfalt należy przewozić zgodnie z ustaleniami PN-C-04024:1991.

Wypełniacz należy przewozić w cysternach umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Kruszywo należy przewozić w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem i nadmiernym zawilgoceniem.

Transport mieszanki betonu asfaltowego powinien spełniać następujące warunki:

- do transportu mieszanek można używać wyłącznie samochodów-wywrotek,
- czas transportu nie może przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku temperatury wbudowania,
- powierzchnię wewnętrzną skrzyni samochodów-wywrotek przed załadunkiem należy spryskać w niezbędnej ilości środkiem zapobiegającym przyklejaniu się masy,
- samochody muszą być wyposażone w plandeki, którymi należy przykrywać transportowaną mieszankę,
- skrzynie samochodów powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku.

#### 5. Wykonanie robót

Warunki ogólne podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżyniera do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

##### 5.1. Projektowanie mieszanek mineralno-bitumicznych

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

Projektowanie mieszanki mineralno-bitumicznej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- 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 zawartość asfaltu podano niżej.

Za wykonanie recept odpowiada Wykonawca Robót, który przedstawia je Inżynierowi do zatwierdzenia. Recepty powinny być opracowane dla konkretnych materiałów zaakceptowanych przez Inżyniera i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów w oparciu o ustalenia niniejszej ST i PN-S-96025:2000.

Krzywa uziarnienia kruszywa:

Wymiar oczek sit # w mm, zawartość asfaltu Przechodzi przez:	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej od 0 mm do 25,0 mm dla kategorii ruchu KR 5
31.5	100÷100
25.0	87÷100
20.0	76÷100
16.0	66÷90
12.8	57÷81
9.6	48÷71
8.0	42÷65
6.3	36÷58
4.0	27÷47
2.0	19÷35
zawartość ziaren > 2 mm	(65÷81)
0.85	12÷24
0.42	7÷18
0.30	6÷15
0.18	5÷12
0.15	5÷11
0.075	4÷7

Zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej -  $3,0 \div 4,7\%$ .

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla.



Próbki te powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

Lp.	Właściwości	Wielkość parametru
1	Moduł sztywności pełzania oznaczony wg wytycznych - IBDiM, Zeszyt nr 48, MPa	$\geq 16$
2	Stabilność wg Marshalla w temp. 60°C, kN	$\geq 11$
3	Odkształcenie wg Marshalla w temp. 60°C, mm	$1,5 \div 3,5$
4	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla zagęszczonych 2x75 uderzeń, % v/v	$4,0 \div 8$
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbce Marshalla, %	$\leq 72$

## 5.2. Wytwarzanie mieszanek

Wytwórnia mieszanek mineralno-bitumicznych powinna być zlokalizowana w pobliżu prowadzonych robót co pozwala na dowiezienie (załadowanie i rozładowanie) mieszanki w ciągu 1 - 2 godz.

Dozowanie składników powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą.

Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu.

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

Produkcja może odbywać się jedynie na podstawie recepty laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzonej przez Inżyniera

Temperatura wytworzonej mieszanki z asfaltem D 35/50, bezpośrednio przed wysyłką na budowę powinna wynosić od 140 do 170°C.

W obecności Inżyniera Wykonawca wykona zarób próbny:

- na sucho bez udziału asfaltu,
- pełny zarób próbny po sprawdzeniu składu granulometrycznego mieszanki mineralnej.

Maksymalne odchylenia składu mieszanki od zatwierdzonej recepty powinny być utrzymane w następujących granicach tolerancji:

Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Wielkość tolerancji (% m/m)
Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	$\pm 4,0$
0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	$\pm 2,0$
Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,075	$\pm 1,5$
Asfalt	$\pm 0,3$

## 5.3. Układanie warstwy

Wymagania dla warstwy:

Lp.	Właściwości	Wielkość parametru
1	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	$\geq 98$
2	Wolna przestrzeń w warstwie, v/v	$4,5 \div 9,0$

Układanie warstwy musi się odbywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych tj. przy suchej i ciepłej pogodzie, w temperaturze powyżej 5° C.

Zabrania się układania mieszanki w czasie ciągłych opadów deszczu i silnego wiatru ( $>16\text{m/s}$ ).

Przed przystąpieniem do układania powinna być sprawdzona niweleta, a podłoże przygotowane.

Grubość warstwy podbudowy po zagęszczeniu wynosi: warstwy górnej 6 cm, warstwy dolnej 8 cm.

Układanie warstwy musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju, z jednostajną prędkością w granicach 2 do 4 m/min. Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę tak, aby w zasobniku zawsze znajdowała się mieszanka.

Temperatura mieszanki powinna być sprawdzana i utrzymywana w stopniu uniemożliwiającym przegrzanie i jednocześnie pozwalającym na zadawalające rozścielenie i zagęszczenie (125-165°C).

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 115°C.

## 5.4. Zakres robót

Podbudowę należy wykonać na remontowanym odcinku jezdni Grubość podbudowy na dojazdach po zagęszczeniu wynosi 14 cm.

## 6. Kontrola jakości robót

Wymagania ogólne podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć certyfikaty zgodności z normami i aprobatami technicznymi na zastosowane materiały.

### 6.1. Kontrola robót

Kontrola powinna dotyczyć prawidłowości wykonywania poszczególnych elementów, zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i ST.

Sprawdzenie powinno odbywać się zarówno w trakcie wykonywania robót, jak i po ich zakończeniu.



W zależności od badanych cech kontroli dokonuje się poprzez ocenę wizualną lub pomiar.

## 6.2. Badania materiałów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej:

Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Warunki i zakres badań
Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki	Próbki należy pobrać po wymieszaniu kruszyw; krzywa uziarnienia powinna odpowiadać krzywej zaprojektowanej w receptce
Skład mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg	Należy wykonać ekstrakcję zgodnie z PN-S-04001:1967; wyniki powinny być zgodne z receptą z tolerancją $\pm 0,3\%$ .
Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)	Określić własności zgodnie z pkt. 2.1. niniejszej ST
Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg	Określić własności zgodnie z pkt. 2.2. niniejszej ST
Właściwości kruszywa	1 na 200 Mg i przy każdej zmianie	Określić własności zgodnie z pkt.2.3. niniejszej ST
Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły	Zgodność z ustaleniami niniejszej ST
Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowania	Zgodność z ustaleniami niniejszej ST z tolerancją $\pm 2^{\circ}\text{C}$
Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.	Ocena wizualna wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania
Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie	Należy określić na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla w zakresie zgodności z receptą laboratoryjną

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego:

Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancje
Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 100 m	Zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 5$ cm
Równość warstwy	3 razy na odcinku drogi o długości 100 m	Nierówności podłużne i poprzeczne mierzone wg BN-68/8931-04 nie powinny być większe niż 9 mm
Spadki poprzeczne warstwy	3 razy na odcinku drogi o długości 100 m	Zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$
Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji co 20 m, a na odcinkach	Zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją -1 cm + 0 cm
Ukształtowanie osi w planie	krzywoliniowych co 10 m wg dokumentacji budowy	Zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 5$ cm
Grubość wykonywanej warstwy	3 razy (w osi i na brzegach warstwy) co 25 m	Zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 10\%$ .
Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza	Złącza powinny być w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi, całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie; powinny odpowiadać ustaleniom niniejszej ST
Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość	Równo obcięta i pokryta asfaltem
Wygląd warstwy	ocena ciągła	Jednolita tekstura, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych
Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o długości do 100 m	Zgodne z wymaganiami w receptce laboratoryjnej
Wolna przestrzeń w warstwie	jw.	

Dopuszczalne nierówności - 9 mm.



## 7. Obmiar robót

Zasady ogólne obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00.

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>2</sup> ułożonej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego. Obmiar odnosi się do zakresu objętego Dokumentacją Projektową i uzgodnionego przez Inżyniera.

Obmiar uwzględnia wyłącznie roboty określone Dokumentacją Projektową, bądź zaakceptowane przez Inżyniera.

## 8. Odbiór robót

Zgodnie z ST DM.00.00.00. na podstawie obmiaru, wyników badań laboratoryjnych, pomiarów cech geometrycznych oraz oględzin wizualnych zgodnie z punktem 6.

Ocena wyników badań – mieszankę asfaltową uznaje się za wykonaną zgodnie z wymaganiami niniejszej ST jeżeli:

- wyniki oceny makroskopowej są pozytywne,
- co najmniej 95 % wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń, spełnia wymagania normy,
- nie więcej niż 5 % wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń zwiększonych o 30 %, spełnia wymagania normy.

Jeżeli jakikolwiek element zostanie wykonany nieprawidłowo, to Inżynier określi termin usunięcia usterek i zgłoszenia robót do ponownego odbioru.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne zasady płatności podano w ST DM.00.00.00.

Płatność zgodnie z jednostkami obmiaru wg p.7 na podstawie obmiaru oraz po sprawdzeniu jakości robót.

Cena za wykonanie robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze, oznakowanie robót,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej przez Inżyniera recepty laboratoryjnej,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- posmarowanie gorącym bitumem urządzeń obcych,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki na oczyszczonej powierzchni zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi, zagęszczenie, obcięcie i posmarowanie bitumem krawędzi,
- dostarczenie i odwiezienie sprzętu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych, w tym i geodezyjnych.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-S-96025:2000	Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.
PN-B-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych..
PN-B-11113:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-C-04024:1991	Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport.
PN-S-04001:1961	Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania.
PN-S-96504:1961	Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
PN-EN-12591:2004	Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych

### 10.2. Inne dokumenty

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM- 1997.

Zasady zagęszczania IBDiM - Zeszyt 29/1990.

OST D-04.07.01. Podbudowa z betonu asfaltowego. GDDP Warszawa 1998.



**D.05.00.00. NAWIERZCHNIE TWARDE ULEPSZONE**  
**D.05.03.05. Warstwa z mieszanki mineralno-bitumicznej modyfikowanej. Warstwa wiążąca**

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego częściowo zamkniętego modyfikowanego na konstrukcji i na dojazdach w ramach przebudowy mostu na przepust w ciągu drogi krajowej nr 12 w km 349+560 przez ciek bez nazwy w m. Orchów.

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

ST 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 ST dotyczą prowadzenia robót związanych z ułożeniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego modyfikowanego elastomerem SBS (styren – butadien - styren) 8 cm remontowanym odcinku drogi nad obiektem jw. i obejmują:

- a) roboty przygotowawcze i oznakowanie robót
- b) wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej przez Inżyniera recepty laboratoryjnej
- c) transport mieszanki do miejsca wbudowania
- d) ułożenie siatki wzmacniającej nawierzchnię
- e) mechaniczne rozłożenie mieszanki na oczyszczonej powierzchni zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi, zagęszczenie, obcięcie i posmarowanie bitumem krawędzi.

Niniejsza ST obejmuje ułożenie warstwy wiążącej na remontowanym odcinku jezdni.

### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z ST i Dokumentacją Projektową. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. Materiały**

### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

Wymagania ogólne podano w ST DM.00.00.00.

Warstwa wiążąca powinna być wykonana z betonu asfaltowego modyfikowanego, zgodnie z OST D-05.03.05:2001, normą PN-S-96025:2000.

### **2.2. Stosowane materiały**

#### **2.2.1. Kruszywa**

Przewiduje się zastosowanie kruszyw łamanych granulowanych z litego surowca skalnego kl. I, gat. 1 wg PN-B-11112:1996.

- a) ścieralność w bębnie kulowym po pełnej liczbie obrotów % ubytku masy nie więcej niż – 25 %
- b) ścieralność po 1/5 pełnej liczby obrotów bębna % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów nie więcej niż – 25
- c) nasiąkliwość w stosunku do suchej masy kruszywa %, nie więcej niż:
  - frakcja 4/6,3 – 1,5
  - frakcja powyżej 6,3 mm – 1,2
- d) odporność na działanie mrozu % ubytku masy nie więcej niż (dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych) – 2,0
- e) odporność na działanie mrozu wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej % ubytku masy nie więcej niż – 10,0
- a) skład ziarnowy:

Krzywe uziarnienia mieszanki mineralnej powinny się mieścić w obszarach położonych między krzywymi granicznymi wykresów a i b (dla mieszanki o uziarnieniu 0/20):



Wymiar oczek sit # [mm]	Mieszanka o uziarnieniu 0 ÷ 20 mm
Przechodzi przez 25	100
20	88÷100
16	78÷100
12,8	68÷85
9,6	59÷74
8,0	54÷67
6,3	48÷60
4,0	39÷50
2,0	29÷38
zawartość ziaren >2,0 mm)	(62÷71)
0,85	20÷28
0,42	13÷20
0,30	10÷17
0,18	7÷12
0,15	6÷11
0,075	5÷7

#### 2.1.1.2. Wymagania dla kruszywa drobnego granulowanego

- a) zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż – 0,1
- b) wskaźnik piaskowy, nie mniejszy niż – 65 %
- c) zawartość zanieczyszczeń organicznych,  
barwa cieczy – nie ciemniejsza niż wzorcowa
- d) zawartość nadziarna, % masy nie więcej niż: – 15
- e) zawartość frakcji 2,0 – 4,0 mm, % masy, powyżej – 15

#### 2.1.1.3. Wymagania dla piasku łamanego

- a) skład ziarnowy:  
- zawartość nadziarna, % masy nie więcej niż – 15
- b) zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż – 0,1
- c) wskaźnik piaskowy, większy od – 65
- d) zawartość zanieczyszczeń organicznych,  
barwa cieczy – nie ciemniejsza niż wzorcowa

#### 2.1.1.4. Uziarnienie betonu asfaltowego

Zawartość poszczególnych frakcji powinna się zawierać w przedziałach:

- zawartość frakcji > 2 mm – od 62 – 71 % masy,
- zawartość frakcji < 0,075 mm – 5 ÷ 7 % masy,

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

#### 2.2.2. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz wapienny podstawowy wykazujący właściwości zgodne z PN-S-96504:1961.

- Zawartość cząstek ziaren mniejszych od, % masy, nie mniej niż:  
0,3 mm – 100,  
0,075 mm – > 80
- Wilgotność – < 1,0.
- Powierzchnia właściwa, cm<sup>2</sup>/g – 2500 – 4500

Pochodzenie wypełniacza i jego cechy jakościowe muszą być zaaprobowane przez Inżyniera.

Wykonawca musi wcześniej zaproponować Zamawiającemu źródło dostaw wypełniacza wraz z wynikami badań jakościowych. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego jakościowego odbioru dostaw oraz wykonania laboratoryjnych badań kontrolnych.

#### 2.2.3. Polimerosfalt

Do wytwarzania betonu asfaltowego na warstwę wiążącą odpornego na odkształcenia trwale należy stosować polimeroasfalt DE 80B - wg TWT-PAD-2003.

#### 2.2.4. Środek adhezyjny

Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają Aprobaty Techniczne dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym wydane przez IBDiM (np. teramin).

Środki adhezyjne należy stosować zgodnie z warunkami podanymi w aprobaty.



Decyzję o stosowaniu środka adhezyjnego podejmuje Inżynier po przeprowadzeniu wiarygodnych badań laboratoryjnych i doświadczeń dla ustalenia najkorzystniejszego rodzaju środka adhezyjnego, ilości i sposobu dozowania.

Dozowanie środka adhezyjnego można przeprowadzić w wytwórni lub bazie przeładunkowej, a także w rafinerii. Najkorzystniejszym sposobem jest jednak dodawanie środka do asfaltu przy pomocy automatycznego dozownika wprowadzającego środek do lepiszcza bezpośrednio przed otoczeniem kruszywa w mieszalniku otaczarki. Stosuje się go dla poprawienia przyczepności asfaltu do kruszywa.

### **2.2.5. Asfalt betonowy modyfikowany**

**2.2.5.1.** Wymagania dla asfaltu betonowego na warstwę wiążącą dla ruchu b. ciężkiego są następujące:

- |   |                 |
|---|-----------------|
| - stabilność (wg Marshalla), w temp. 60°C, kN             | – $\geq 11$     |
| - odkształcenie min.                                      | – od 1,5 do 4   |
| - wolne przestrzenie w mieszance, %                       | – od 4,0 do 7,0 |
| - wolne przestrzenie w mieszance wypełnione lepiszczem, % | – $\leq 75$ ,   |
| - wskaźnik zagęszczenia, %                                | – $\geq 98$ ,   |
| - moduł sztywności pełzania, MPa                          | – $\geq 16$ ,   |
| - wolna przestrzeń w warstwie, %                          | – do 4,5 do 8,0 |

**2.2.5.2.** Ramowy skład masy betonu asfaltowego (wagowo) ustala wykonawca wg receptury.

## **3. Sprzęt**

### **3.1. Ogólne wymagania stosowania sprzętu**

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST D.M.00.00.00."Wymagania ogólne".

### **3.2. Dobór sprzętu**

Roboty należy wykonywać mechanicznie.

Wykonawca powinien posiadać:

- wytwórnię stacjonarną (otaczarkę) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek z betonu asfaltowego; wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki; nie dopuszcza się do ręcznego sterowania produkcją, dozowanie powinno odbywać się przy użyciu wagi sterowanej automatycznie; nie dopuszcza się sterowania ręcznego odważania składników,

Do rozkładania masy powinny być używane - rozkładarki sterowane elektronicznie.

Do zagęszczania mieszanek należy stosować sprzęt, którego właściwości pozwalają na zagęszczenie nawierzchni do przeciętnych wartości współczynnika zagęszczenia określonych w pkt. 6

Powinny być zachowane zasady zagęszczenia:

- zagęszczenie należy przeprowadzać począwszy od krawędzi ku środkowi,
- najjeżdżać na wałowaną warstwę kołem napędowym walca w celu uniknięcia sfalowań nawierzchni,
- rozpoczynać wałowanie walcem gładkim, a następnie ogumionym,
- manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym,
- prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2 – 4 km/h na początku i w granicach 4-6 km/h w dalszej fazie wałowania.
- pierwsze przywałowanie powinno być wykonane przy użyciu walca stalowego statycznego.

Sprzęt zagęszczający nie może być parkowany na nowo wykonanej warstwie do czasu, aż ostygnie do temperatury, przy której stojący na warstwie sprzęt nie spowoduje odcisków i deformacji.

## **4. Transport**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Transport powinien odpowiadać wymaganiom ST DM.00.00.00.

### **4.2. Dobór środków transportu**

Polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z zaleceniami Producenta.

Wypełniacz należy przewozić w cysternach umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Kruszywo należy przewozić w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem i nadmiernym zawilgoceniem.

Transport mieszanki betonu asfaltowego powinien spełniać następujące warunki:

- do transportu mieszanek można używać wyłącznie samochodów-wywrotek,
- czas transportu nie może przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku temperatury wbudowania,
- powierzchnię wewnętrzną skrzyni samochodów - wywrotek przed załadunkiem należy spryskać w niezbędnej ilości środkiem zapobiegającym przyklejaniu się masy,
- samochody muszą być wyposażone w plandeki, którymi należy przykrywać transportowaną mieszankę,
- skrzynie samochodów powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku.

## **5. Wykonanie robót**

Ogólne warunki wykonania robót powinny odpowiadać wymaganiom ST.D-M.00.00.00.



### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

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

#### **5.2.1. Projektowanie mieszanki z betonu asfaltowego /opracowanie recepty/**

Za wykonanie recepty odpowiada Wykonawca robót, który przedstawia je Inżynierowi do zatwierdzenia. Recepty powinny być opracowane dla konkretnych materiałów zaakceptowanych przez Inżyniera do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Metoda projektowania polega na doborze składników mieszanki, i określeniu jej właściwości w odniesieniu do założeń projektowych.

#### **5.2.2. Wytwarzanie mieszanek**

Wytwórnia powinna być zlokalizowana w pobliżu prowadzonych robót, aby transport mieszanki był w ciągu maksimum 1 godziny.

Mieszanki betonu asfaltowego wytwarzane i wbudowywane na gorąco można produkować w sezonie sprzyjających warunkach atmosferycznych tj. temp. ponad 10°C.

Produkcja może odbywać się jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzonej przez Inżyniera.

Produkcja mieszanki może zostać rozpoczęta na wniosek Wykonawcy po wyrażeniu zgody przez Inżyniera. Wykonawca zobowiązany jest do opracowania harmonogramu pracy otaczarki zapewniającego ciągłość produkcji i układania mieszanki. Wykonawca opracuje projekt mieszanki (recepty), który następnie po sprawdzeniu przez Inżyniera zostaje zatwierdzony do stosowania.

Bez ważnej recepty laboratoryjnej Wykonawca nie może rozpocząć produkcji.

Wykonawca ponosi całkowitą odpowiedzialność za jakość produkcji

Temperatura wytworzonej mieszanki z polimeroasfaltem zależy od zaleceń producenta modyfikatora.

#### **5.2.3. Wbudowanie mieszanki**

Układanie warstwy wiążącej - musi odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych tj. przy suchej i ciepłej pogodzie, w temperaturze powyżej 10 °C.

Zabrania się układania mieszanek w czasie ciągłych opadów deszczu.

Przed przystąpieniem do układania Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia szkicu, pokazującego sposób układania warstwy. Układanie mieszanki może odbywać się jedynie przy użyciu mechanicznej układarki o wydajności skorelowanej z wydajnością otaczarki.

Przed przystąpieniem do układania powinna być sprawdzona niweleta. Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju, z jednostajną prędkością w granicach 2 - 4 m/min. Układanie warstwy wiążącej powinno odbywać się całą szerokością projektowaną dla danego etapu robót, bez widocznego rozsegregowania mieszanki i ze szczególną dbałością o wykonanie złączy.

Temperatura mieszanki powinna być sprawdzana regularnie i utrzymywana w stopniu uniemożliwiającym przegrzanie i jednocześnie pozwalającym na zadowalające rozścielenie i zagęszczenie.

Zagęszczanie należy rozpocząć w temp. 155°C.

Wygląd zewnętrzny nawierzchni powinien być jednolity, tj. bez miejsc porowatych, łuszczących się, przebitumowanych, bez spękań.

Złącza poprzeczne powinny być ściśle związane i w jednej płaszczyźnie z powierzchnią warstwy.

#### **5.2.4. Zagęszczenie mieszanki**

Początkowa temperatura powinna być zgodna z zaleceniami Producenta

Po przejściu układarki należy łątą sprawdzić powierzchnię warstwy i usunąć wszelkie nierówności oraz zamięłować rozsegregowane miejsca. Następnie przystąpić do zagęszczania.

Powinny być zachowane podstawowe zasady zagęszczania;

- zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi,
- najeżdżać na wałowaną warstwę kołem napędowym walca w celu uniknięcia sfalowań nawierzchni,
- rozpoczynać wałowanie walcem gładkim, a następnie ogumionym przy niskim ciśnieniu, podwyższając je w miarę wałowania, - manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym,
- prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2÷4 km/h na początku i w granicach 4÷6 km/h w dalszej fazie wałowania,
- pierwsze przywałowanie powinno być wykonane przy użyciu walca stalowego statycznego.

Sprzęt zagęszczający nie może być parkowany na nowo wykonanej warstwie do czasu aż ostygnie do temperatury, przy której stojący na warstwie sprzęt nie spowoduje odcisków i deformacji. Czas zagęszczania nie powinien przekraczać 15 minut. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien wynosić  $\geq 98,0$ . Złącza nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi, powinny być całkowicie związane w jednym poziomie.

### **5.3. Zakres robót**

Warstwa wiążąca na dojazdach powinna być układana o równej grubości tj. 8 cm po zagęszczeniu na remontowanym odcinku jezdni zgodnie z projektowaną niweletą i spadkami poprzecznymi.



## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00."Wymagania ogólne".

### 6.1.Ogólne zasady kontroli jakości robót

Wykonawca przedłoży certyfikaty zgodności z normami i aprobatami na wbudowywane materiały.

### 6.2.Kontrola i badania laboratoryjne

Kontrola powinna dotyczyć prawidłowości wykonywania poszczególnych elementów, zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i ST. Sprawdzenie powinno się odbywać w zarówno w trakcie wykonywania robót, jak i po ich zakończeniu.

W zależności od badanych cech sprawdzenia dokonuje się wizualnie lub przez pomiar.

Badania materiałów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki z betonu asfaltowego:

Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Warunki i zakres badań
Uziarnienie mieszanki mineralnej	6 próbek	Próbki należy pobrać po wymieszaniu kruszyw; krzywa uziarnienia powinna odpowiadać krzywej zaprojektowanej w receptce
Skład mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 t	Należy wykonać ekstrakcję zgodnie z PN-S-04001:1967; wyniki powinny być zgodne z receptą z tolerancją $\pm 0,3\%$ .
Właściwości polimeroasfaltu <sup>*)</sup>	dla każdej dostawy (cysterny)	Określić własności zgodnie z pkt.2.2.3. niniejszej ST
Właściwości wypełniacza	1 na 100 t	Określić własności zgodnie z pkt.2.2.2. niniejszej ST
Właściwości kruszywa	1 na 200 t i przy każdej zmianie	Określić własności zgodnie z pkt.2.2.1. niniejszej ST
Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły	Zgodność z ustaleniami niniejszej ST
Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowania	Zgodność z ustaleniami niniejszej ST z tolerancją $\pm 2^{\circ}\text{C}$
Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły	Ocena wizualna wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania
Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie	Należy określić na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla w zakresie zgodności z receptą laboratoryjną

<sup>\*)</sup> temperatura mięknienia i penetracja polimeroasfaltu

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego:

Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancje
1	2	3
Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 100 m.	Zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 5$ cm
Równość warstwy	3 razy na odcinku drogi o długości 1 km	Nierówności podłużne i poprzeczne mierzone wg BN-68/8931-04 nie powinny być większe niż 6 mm
Spadki poprzeczne warstwy	3 razy na odcinku drogi o długości 100 m.	Zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$
Rzędne wysokościowe warstwy	Pomiar rzędnych niwelacji co 20 m a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m	Zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 1$ cm
Ukształtowanie osi w planie	dokumentacji budowy	Zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 5$ cm
Grubość wykonywanej warstwy	3 razy (w osi i na brzegach warstwy) co 25 m	Zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 10\%$ .
Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza	Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie; powinny odpowiadać ustaleniom niniejszej ST



Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość	Równy obciążenie
Wygląd warstwy	ocena ciągła	Jednolita tekstura, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych
Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego układanego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>	Zgodne z wymaganiami w receptce laboratoryjnej
Wolna przestrzeń w warstwie	jw.	

Dopuszczalne nierówności: 6 mm.

W zależności od badanych cech, sprawdzenia wykonuje się zgodnie z tabelą.

Liczba ton przypadająca na jedno badanie kruszyw i wypełniacza:

Badanie	Grys	Piasek łamany	Wypełniacz
Uziarnienie	500	200	100
Cząstki < 0,075 mm	500	200	100
Wskaźnik piaszkowy	-	200	-
Kształt ziaren	500	-	-
Ścieralność w bębnie Kulowym	1000	-	-

Badanie pełne wykonuje się z częstotliwością 10-krotnie mniejszą.

Dla polimetoasfaltu bada się penetrację i temperaturę mięknięcia dla partii o wielkości 100 ton.

W czasie rozładunku cysterny Wykonawca pobiera próbkę lepiszcza w ilości 2 kg do szczelnego metalowego pojemnika i przekazuje Inżynierowi i przekazuje Inżynierowi. W przypadku wystąpienia wątpliwości odnośnie jakości tej dostawy, wyniki badania próbki Inżyniera są miarodajne i przesądzą o dalszym toku postępowania.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania pełnego zakresu badań na budowie.

W czasie produkcji należy kontrolować:

- sprawność urządzeń otaczarki i maszyn współpracujących,
- temperaturę kruszywa, lepiszcza i gotowej mieszanki mineralnej – co godzinę,
- skład granulometryczny mieszanki – dwa razy dziennie
- skład mieszanki przez wykonanie jej ekstrakcji – 1 raz do 500 ton.

Ekstrakcję mieszanki należy wykonywać minimum 2 razy dziennie przy produkcji powyżej 500 ton.

Próbki należy pobierać w miejscu wbudowania mieszanki po rozłożeniu przez układarkę.

Część próbki o masie 1000 gramów przeznaczona jest do ekstrakcji, a część do wykonania wzorcowych próbek Marshalla. W wyniku przeprowadzonej ekstrakcji oblicza się zawartość asfaltu, a pozostałe kruszywo zostaje przesiane w celu kontroli składu granulometrycznego.

Dopuszczalne tolerancje dla kruszywa w zależności od frakcji, 1,5 % dla frakcji < 0,075 a 4,0 dla frakcji > 2,0 dla lepiszcza ± 0,3 %.

Stabilność odkształcenia sprawdza się wg BN-70/8931-09.

W czasie układania nawierzchni należy kontrolować:

- sprawność układarki pod względem funkcjonowania płyty wibracyjnej, grubości i jednorodności układanej warstwy,
- prawidłowość przebiegu procesu wałowania.
- temperaturę zagęszczanej mieszanki, która powinna wynikać ze wskazań producenta modyfikatora.

Temperaturę mieszanki należy badać w sposób ciągły, począwszy od chwili załadunku do układarki, po jej rozłożeniu i w czasie wałowania. Wyniki pomiarów powinny zostać zapisane z podaniem lokalizacji i etapu robót.

Badania i pomiary warstwy należy rozpocząć następnego dnia po jej wbudowaniu.

Wykonawca zobowiązany jest do badania zagęszczenia wykonanej warstwy nawierzchni.

Wykonuje się to poprzez wycięcie próbki z gotowej nawierzchni po jej zagęszczeniu i ostygnięciu.

Wycięcie próbki powinno nastąpić w godzinach porannych, kiedy nawierzchnia nie jest jeszcze nagrzana. Do wycięcia próbek powinno się używać mechanicznej wiertnicy, która wycina cylindryczne próbki w stanie nienaruszonym.

Do oceny zagęszczenia odcinka przyjmuje się średnią z dwóch losowo pobranych próbek.

Należy pobrać trzy próbki z wykonywanych odcinków robót.

Wymagania co do osiągnięcia wysokości wskaźnika zagęszczenia dla warstwy wiążącej – 98 %.

Pomiaru nierówności w kierunku podłużnym dokonuje się na każdym pasie ruchu, planografem, w sposób ciągły. Pomiaru nierówności w kierunku poprzecznym dokonuje się łatą o długości 4 m w ilości po 2 pomiary na każdym odcinku – nierówności nie mogą przekraczać wielkości 6 mm – dla dróg klasy GP.

Wartości odchylenia nie mogą przekraczać 1,5-krotnej wartości odchylenia dopuszczalnych. Kontrolę grubości ułożonej warstwy przeprowadza się przy okazji wycinania próbek nawierzchni w celu badania zagęszczenia w dwóch lub czterech miejscach dziennego odcinka. Wybór miejsca powinien być losowy i być zlokalizowany dla warstwy wiążącej – 0,5 m od krawężnika.

Dopuszcza się tolerancję grubości warstwy ± 10 %.



Szerokość warstwy powinna być zgodna z projektem. Pomiar powinien być wykonany w 2 miejscach na każdym odcinku dojazdów. Dopuszczalna tolerancja szerokości warstwy wynosi + 5 cm, przy czym os jezdni wykonanej od projektowanej nie może być przesunięta o więcej niż 5 cm.

Należy dokonywać kontroli wolnej przestrzeni w zagęszczonej nawierzchni na próbkach wyciętych z nawierzchni zgodnie z PN-67/S-04001 – 4,5 – 8,0 %.

Niweleta warstw nawierzchni musi być zgodna z projektem.

Dopuszcza się następujące tolerancje dla niwelety wiążącej –  $\pm 10$  mm.

Niwelacja co 20 m i w punktach charakterystycznych.

Należy sprawdzić spadek poprzeczny nawierzchni – tolerancja do  $\pm 0,5$  % pomiar dwukrotny na każdy odcinek dojazdów.

Należy sprawdzić warunek pokrywania się osi wykonanej z projektowaną – tolerancja do 5 cm.

Wygląd zewnętrzny nawierzchni powinien być jednolity, tj. bez miejsc porowatych, łuszczących się przebitumowanych, bez spękań.

Złącza poprzeczne powinny być ściśle związane i w jednej płaszczyźnie z powierzchnią warstwy.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy. Obmiar odnosi się do zakresu objętego Dokumentacją Projektową i uzgodnionego przez Inżyniera. Obmiar uwzględnia wyłącznie roboty określone dokumentacją projektową, bądź zaakceptowane przez Inżyniera.

## 8. Odbiór robót

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z ST D-M.00.00.00. oraz na podstawie obmiaru, wyników badań laboratoryjnych, pomiarów cech geometrycznych oraz oględzin wizualnych zgodnie z punktem 6.

Ocena wyników badań – mieszankę mineralno-asfaltową uznaje się za wykonaną zgodnie z wymaganiami niniejszej ST jeżeli:

- wyniki oceny makroskopowej są pozytywne,
- co najmniej 95 % wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyleń, spełnia wymagania normy,
- nie więcej niż 5 % wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyleń zwiększonych o 30 %, spełnia wymagania normy.

Jeżeli jakiegokolwiek element zostanie wykonany nieprawidłowo, to Inżynier określi termin usunięcia usterek i zgłoszenia robót do ponownego odbioru.

## 9. Podstawa płatności

Płatność za m<sup>2</sup> wykonanej warstwy wiążącej zgodnie z obmiarem i Dokumentacją Projektową oraz po sprawdzeniu jakości robót.

Cena za wykonanie warstwy wiążącej obejmuje:

- roboty przygotowawcze, oznakowanie robót,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej przez Inżyniera recepty laboratoryjnej
- transport mieszanki do miejsca wbudowania
- mechaniczne rozłożenie mieszanki na oczyszczonej powierzchni zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi,
- zagęszczenie, obcięcie i posmarowanie bitumem krawędzi,
- dostarczenie i odwiezienie sprzętu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych wymienionych w ST.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-S-96025;2000	Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.
PN-B-11112;1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych..
PN-C-04024;1991	Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport.
PN-S-04001;1961	Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania.
PN-S-96504;1961	Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
PN-EN-12591;2004	Asfalty i produkty asfaltowe Wymagania dla asfaltów drogowych

### 10.2. Inne dokumenty

- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
  - Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-2003. Informacje, instrukcje - zeszyt 65, IBDiM, Warszawa, 2003
  - Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999.
- Dz. U. Nr 43.



## **D.05.03.13. Nawierzchnia z mieszanki grysowo – mastyksowej (SMA)**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem warstwy ścieralnej z mieszanki grysowo – mastyksowej (SMA) w ramach przebudowy mostu na przepust w ciągu drogi krajowej nr 12 w km 349+560 przez ciek bez nazwy w m. Orchów.

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

ST 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 ST mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy z mieszanki grysowo – mastyksowej SMA o uziarnieniu 0/11 (warstwa ścieralna o grubości 4 cm) remontowanym odcinku drogi nad obiektem jw.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Mieszanka SMA** – mieszanka mineralno-asfaltowa składająca się z gysu, piasku łamanego, piasku naturalnego, wypełniacza, asfaltu i stabilizatora, dobranych w odpowiednich proporcjach ilościowych, wytwarzana, układana i zagęszczana na gorąco.

**Stabilizator** – dodatek, np. polimer, włókna celulozowe, mineralne, zmniejszający spływ mastyksu z powierzchni grysów w gorącej mieszance mineralno-asfaltowej.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami i ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **2. Materiały**

#### **2.1. Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **2.2. Stosowane materiały**

##### **2.2.1. Kruszywa**

Przewiduje się zastosowanie:

- piasku łamanego lub mieszanki drobnej granulowanej wg PN-B-11112:1996 z litego surowca skalnego ze skał magmowych,
- gysu klasy I gatunku 1 wg PN-B-11112:1996,

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

##### **2.2.2. Wypełniacz**

Należy stosować wypełniacz mineralny podstawowy wykazujący właściwości zgodne z PN-S-96504:1961.

##### **2.2.3. Lepiszcza**

Należy stosować polimeroasfalt DE 80B spełniający wymagania określone w Tymczasowych wytycznych technicznych – Polimeroasfalty drogowe – 2003 do warstwy ścieralnej, wiążącej.

Za jakość dostaw lepiszczy odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

Rodzaj lepiszcza i jego pochodzenie (dostawca i producent) powinny zostać określone w recepcie.

##### **2.2.4. Środek adhezyjny**

Powinien posiadać certyfikat zgodności z aprobatą techniczną.

##### **2.2.5. Emulsja asfaltowa kationowa modyfikowana K1-70MP**

Należy stosować drogowe emulsje kationowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-99.

##### **2.2.6. Stabilizator**

Przewiduje się zastosowanie stabilizatora w postaci włókien celulozowych posiadającego aprobatę techniczną i zaaprobowanego przez Kierownika Projektu.

### **3. Sprzęt**

#### **3.1. Ogólne zasady stosowania sprzętu**

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.



### **3.2. Dobór sprzętu**

Roboty należy wykonywać mechanicznie.

Wykonawca powinien posiadać:

- wytwórnię stacjonarną (otaczarkę) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-bitumicznych; otaczarnia nie może zakłócać warunków ochrony środowiska tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczać wód i/lub wywoływać hałas powyżej dopuszczalnych norm (50 decybeli); wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki; nie dopuszcza się do ręcznego sterowania produkcją, dozowanie powinno odbywać się przy użyciu wagi sterowanej automatycznie; nie dopuszcza się sterowania ręcznego odważaniem składników,
- rozkładarki sterowane elektronicznie.

Układarka winna posiadać następujące wyposażenie:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia,
- urządzenie do podgrzewania układarki.
- walce stalowe średnie i ciężkie gładkie, statyczne, tandemowe,
- walce stalowe wibracyjne, gładkie, tandemowe,
- skraparki,
- piła do obcinania krawędzi warstwy,
- wiertnica do pobierania próbek,
- planograf.

## **4. Transport**

### **4.1. Warunki ogólne transportu**

Transport powinien odpowiadać wymaganiom ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Wybór środków transportu**

**4.2.1.** Polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z ustaleniami podanymi TWT-PAD-97 IBDiM oraz warunkami określonymi w aprobacie technicznej.

**4.2.2.** Wypełniacz należy przewozić w cysternach umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

**4.2.3.** Kruszywo należy przewozić w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem i nadmiernym zawilgoceniem.

**4.2.4.** Transport mieszanki SMA powinien spełniać następujące warunki:

- do transportu mieszanek można używać wyłącznie samochodów-wywrotek,
- czas transportu nie może przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku temperatury wbudowania,
- powierzchnię wewnętrzną skrzyni samochodów – wywrotek przed załadunkiem należy spryskać w niezbędnej ilości środkiem zapobiegającym przyklejaniu się masy,
- samochody muszą być wyposażone w plandeki, którymi należy przykrywać transportowaną mieszankę,
- skrzynie samochodów powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku.

Zaleca się zastosowanie samochodów – termosów z podwójnymi ściankami skrzyni wyposażonej w system grzewczy.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

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

#### **5.2.1. Projektowanie SMA /opracowanie recepty/**

Za wykonanie recept odpowiada Wykonawca robót, który przedstawia je Kierownikowi Projektu do zatwierdzenia.

Recepty powinny być opracowane z zastosowaniem konkretnych materiałów uprzednio zaakceptowanych przez Kierownik Projektu do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Skład mieszanki SMA należy ustalić na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla.



Próbki powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

Lp.	Właściwości	Wielkość parametru
		Mieszanka 0/11
1	Zawartość ziaren w mieszance mineralnej, % m/m.: – poniżej 0,075 mm – 0,075 do 2,0 mm – powyżej 2,0 mm	8÷13 7÷17 75÷80
2	Zawartość lepiszcza, % m/m.: – w stosunku do mieszanki mineralnej – w stosunku do mieszanki min.-bitumicznej	5,8÷7,0 5,5÷6,5
3	Zawartość dodatków w mieszance SMA, % m/m.: – adhezyjnego w stosunku do asfaltu – stabilizującego, w stosunku do mieszanki min.-bitumicznej	0,2÷0,9 0,2÷1,5
4	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla zagęszczonych 2×75 uderzeń	3÷4 (zalecona 3,5)
5	Moduł sztywności pełzania statycznego w temp. $40 \pm 1^{\circ}\text{C}$ , MPa	$\geq 16$
6	Odkształcenie w badaniu koleinowania warstwy o gr. 50 mm metodą LCPC w temp. $60 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , po 10 000 cykli, %	$\leq 10$

Krzywe uziarnienia mieszanki mineralnej powinny się mieścić w obszarach położonych między krzywymi granicznymi wykresów a i b (dla mieszanki o uziarnieniu 0/11):

Mieszanka mineralna – rzędna krzywych granicznych uziarnienia		
sito	a	b
#16	100	100
#11,2	90	100
#8,0	45	60
#5,0	30	40
#2,0	20	25
#0,85	12	21
#0,42	10	20
#0,30	10	19
#0,18	9	18
#0,15	9	17
#0,075	8	13

Ilość asfaltu i stabilizatora ustala się za pomocą badania spływności wg metody Schellenberga: 0,28-0,30. Orientacyjna ilość asfaltu w MMA: 6 – 6,5 %.

Należy również przeprowadzić badania za pomocą koleinomierza (WHEEL TRACKER) zgodnie z normą BS 598, część 110:1996. Ruch na dystansie  $230 \pm 5$  mm, częstotliwość 42 przejścia na minutę. Deformację mierzyć przy pomocy miernika przemieszczenia AC LVDT mającej nominalny linearny zakres około 40 mm. Deformacja powinna być badana z dokładnością lepszą niż 0,05 mm.

Do badania zastosować próbki cylindryczne 200 mm średnicy i do 50 mm grubości lub prostopadłościenną 305x305x50. Obciążenie koła  $520 \pm 5$  N.

Odkształcenie w badaniu koleinowania warstwy o grubości 50 mm metodą LCPC w temperaturze  $60 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , po 10000 cykli nie powinno przekraczać 10%.

Jako alternatywa do powyższych metod, może być zastosowany koleinomierz mały (angielski) wg procedury podanej w „Katalogu wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych” IBDiM-2001.

Temperatura badania i wyniki:

dla KR4 do KR6,  $60^{\circ}\text{C}$  – prędkość przyrostu koleiny 5,0 mm/h, max. głębokość koleiny 7,0 mm

### 5.2.2. Wytwarzanie mieszanek

Produkcja mieszanki może odbywać się jedynie w oparciu o zatwierdzoną receptę laboratoryjną opracowaną przez Wykonawcę.

W obecności Kierownika Projektu Wykonawca wykona zarób próbny:

- na sucho bez udziału asfaltu,
- pełny zarób próbny po sprawdzeniu składu granulometrycznego mieszanki mineralnej.

Środek adhezyjny i stabilizator powinny być dozowane w sposób i w ilościach określonych w receptcie. Temperatura mieszanki SMA powinna być dostosowana do rodzaju stabilizatora i zgodna z zaleceniami producenta.

Czas mieszania składników powinien być zgodny z receptą.



Maksymalne odchylenia składu mieszanki od zatwierdzonej recepty powinny być utrzymane w następujących granicach tolerancji:

Składniki mieszanki	Wielkość tolerancji ( % m/m.)
Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 4,0
0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 2,0
Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,075	± 1,5
Polimeroasfalt	± 0,3

### 5.2.3. Wbudowanie mieszanki

Na co najmniej 10 dni przed rozpoczęciem Robót, Wykonawca wykona odcinek próbny.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy ścieralnej po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Kierownika Projektu.

Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta. Nierówności podłoża nie powinny być większe niż 6 mm. Podłoże powinno być skropione emulsją szybkozestwardniającą modyfikowaną zgodnie z ustaleniami ST D.04.03.01. z zachowaniem okresu odparowania wody. Układanie warstwy ścieralnej – musi odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych tj. przy suchej pogodzie, w temperaturze powyżej 10°C. Zabrania się układania mieszanek w czasie ciągłych opadów deszczu oraz przy silnym wietrze (>16m/s).

Przed przystąpieniem do układania powinna być wyznaczona niweleta zgodnie z Dokumentacją Projektową. Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju, z jednostajną prędkością. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót, a w niesprzyjających warunkach (wiatr, temperatura poniżej 15°C) układanie powinno się odbywać przy czynnym ogrzewaniu. Jeżeli za układarką wystąpi wysięk lepiszcza w postaci plamy, to mieszankę należy w tym miejscu wybrać łopatą i uzupełnić nową.

Przed przystąpieniem do układania powinna być sprawdzona niweleta.

Układanie warstw powinno odbywać się całą szerokością, bez widocznego rozsegregowania mieszanki i ze szczególną dbałością o wykonanie złączy. Złącza poprzeczne należy wykonać poprzez poprzeczne pionowe obciążenie, a następnie posmarowanie lepiszczem. Powinny być wykonane w linii prostej, prostopadłe do osi drogi. Złącza powinny być przesunięte co najmniej o 15 cm w stosunku do złączy w warstwie wiążącej.

Wygląd zewnętrzny ułożonej warstwy powinien być jednolity, tj. bez miejsc porowatych, łuszczących się, przebitumowanych, bez spękań.

Złącza poprzeczne powinny być ściśle związane i w jednej płaszczyźnie z powierzchnią warstwy.

Temperatura mieszanki powinna być sprawdzana regularnie i utrzymywana w stopniu uniemożliwiającym przegrzanie i jednocześnie pozwalającym na zadawalające rozścielenie i zagęszczenie – zgodna z ustaleniami recepty, w zależności od stabilizatora.

### 5.2.4. Zagęszczenie mieszanki

Warstwę SMA należy zagęszczać walcami stalowymi gładkimi wymienionymi w ST. Powinno wystarczyć 7÷9 przejść walca. Zagęszczenie nie powinno powodować wyciskania zaprawy na powierzchnię.

Sprzęt zagęszczający nie może być parkowany na nowo wykonanej warstwie do czasu aż ostygnie do temperatury, przy której stojący na warstwie sprzęt nie spowoduje odcisków i deformacji.

W celu uszorstnienia nawierzchni należy stosować zasady ujęte w ST D.05.03.20.

Rozsypane kruszywo powinno być przywałowane walcem stalowym.

Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową.

## 5.3. Zakres robót

Warstwa ścieralna powinna być układana o równej grubości - minimum 4 cm po zagęszczeniu na remontowanym odcinku jezdni zgodnie z projektowaną niweletą i spadkami poprzecznymi.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedłoży certyfikaty zgodności z normami i aprobatami technicznymi na wbudowywane materiały.

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu wyniki własnych badań laboratoryjnych w zakresie określonym w niniejszej ST.

### 6.2. Kontrola i badania laboratoryjne

Kontrola powinna dotyczyć prawidłowości wykonywania poszczególnych elementów, zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i ST. Sprawdzenie powinno się odbywać zarówno w trakcie wykonywania robót, jak i po ich zakończeniu.

W zależności od badanych cech sprawdzenia dokonuje się wizualnie lub przez pomiar.

#### 6.2.1. Badania materiałów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki:



W zależności od badanych cech, sprawdzenia wykonuje się zgodnie z tabelą poniżej.

Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Warunki i zakres badań
Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki	Próbki należy pobrać po wymieszaniu kruszyw; krzywa uziarnienia powinna odpowiadać krzywej zaprojektowanej w receptce
Skład mieszanki mastykowo-grysowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg	Należy wykonać ekstrakcję zgodnie z PN-S-04001:1967; wyniki powinny być zgodne z receptą z tolerancją określoną w niniejszej ST.
Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)	Określić własności zgodnie z pkt. 2.2.3. niniejszej ST
Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg	Określić własności zgodnie z pkt. 2.2.2. niniejszej ST
Właściwości kruszywa	1 na 200 Mg i przy każdej zmianie	Określić własności zgodnie z pkt.2.2.1. niniejszej ST
Temperatura składników mieszanki mastykowo-grysowej	dozór ciągły	Zgodność z ustaleniami niniejszej ST
Temperatura mieszanki mastykowo-grysowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowania	Zgodność z ustaleniami niniejszej ST z tolerancją $\pm 2^{\circ}\text{C}$
Wygląd mieszanki mastykowo-grysowej	dozór ciągły	Ocena wizualna wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania
Właściwości próbek mieszanki mastykowo-grysowej pobranej w wytwórni	Jeden raz dziennie	Należy określić na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla w zakresie zgodności z ST

**6.2.2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy wiążącej i ścieralnej z SMA:**

Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancje
Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km	Zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 5\text{ cm}$
Równość podłużna warstwy	Każdy pas ruchu profilografem lub łatą i klinem	Nierówności podłużne i poprzeczne mierzone nie powinny być większe niż: 4 mm (w.ścieralna) i 6 mm (w.wiążąca)
Równość poprzeczna	Nie rzadziej niż co 5 m.	Jw.
Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km	Zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$
Rzędne wysokościowe warstwy	Pomiar rzędnych niwelacji Co 20 m na prostej i co 10 m na krzywej (w osi i na krawędziach)	Zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 1\text{ cm}$
Ukształtowanie osi w planie	Wg dokumentacji budowy	Zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 5\text{ cm}$
Grubość wykonywanej warstwy	2 próbki z każdego układanego pasa o powierzchni do 3000 m. <sup>2</sup>	Zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 10\%$ .
Złącza podłużne i poprzeczne	Cała długość złącza	Złącza powinny być w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi, całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie; powinny odpowiadać ustaleniom niniejszej STS
Krawędź, obramowanie warstwy	Cała długość	Równo obcięta i pokryta asfaltem
Wygląd warstwy	Cała powierzchnia	Jednolita tekstura, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych
Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego układanego pasa o powierzchni do 3000 m. <sup>2</sup>	Zgodne z wymaganiami w ST
Wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki z każdego układanego pasa o powierzchni do 3000 m. <sup>2</sup>	„



## **7. Obmiar robót**

Zasady ogólne obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru jest  $1\text{m}^2$  ułożonej warstwy ścieralnej z mieszanki SMA.

Obmiar uwzględnia wyłącznie roboty wykonane określone Dokumentacją Projektową, bądź zaakceptowane przez Kierownika Projektu.

## **8. Odbiór robót**

Zgodnie z ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” na podstawie obmiaru, wyników badań laboratoryjnych, pomiarów cech geometrycznych oraz oględzin wizualnych (zgodnie z punktem 6).

Ocena wyników badań – mieszankę mineralno-asfaltową uznaje się za wykonaną zgodnie z wymaganiami niniejszej ST jeżeli:

- wyniki oceny makroskopowej są pozytywne,
- co najmniej 95 % wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyleń, spełnia wymagania normy,
- nie więcej niż 5 % wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyleń zwiększonych o 30 %, spełnia wymagania normy.

Jeżeli jakikolwiek element zostanie wykonany nieprawidłowo, to Kierownik Projektu określi termin usunięcia usterek i zgłoszenia robót do ponownego odbioru.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne zasady płatności podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Płatność zgodnie z jednostkami obmiaru wg p.7 na podstawie obmiaru oraz po sprawdzeniu jakości robót.

Cena za wykonanie warstwy obejmuje:

- roboty przygotowawcze, oznakowanie robót,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wytworzenie mieszanki,
- zarób i odcinek próbny,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania
- posmarowanie gorącym bitumem urządzeń obcych,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki na oczyszczonej powierzchni zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi, zagęszczenie, obcięcie i posmarowanie bitumem krawędzi,
- dostarczenie i odwiezienie sprzętu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych.

Uszorstnienie nawierzchni wykonać wg ST D.05.03.20.

## **10. Przepisy związane**

Normy i przepisy przywołane w ST D.04.07.01.

Zeszyt 62. IBDiM z 2001 r. „Zasady wykonania nawierzchni z mieszanki SMA (ZW-SMA 2001)”



## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem uszorstnienia nawierzchni z SMA przez wtlaczanie kruszywa w ramach przebudowy mostu na przepust w ciągu drogi krajowej nr 12 w km 349+560 przez ciek bez nazwy w m. Orchów.

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

ST stanowi podstawę stosowania jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót określonych w p.1.1

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem uszorstnienia nawierzchni przez wtlaczanie kruszywa na remontowanym odcinku drogi nad obiektem jw.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe użyte w ST - są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

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

## **2. Materiały**

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

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

### **2.2. Kruszywo**

Do uszorstnienia należy stosować frakcje od 2 do 4 mm kruszywa łamanego granulowanego klasy I, gatunku 1 wg PN-B-11112 [1]. W celu uzyskania trwałej szorstkości warstwy ścieralnej, należy stosować grysy o dużej odporności na polerowanie. Nie zaleca się stosować grysów wapiennych i dolomitowych oraz bazaltowych..

Kruszywo (ew. jego pojedyncze frakcje) powinno pochodzić dla danego zadania z jednego źródła i ze stosunkowo krótkiego okresu produkcji.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Zaleca się chronić kruszywo przed opadami za pomocą plandek lub zadaszeń (wiat).

## **3. Sprzęt**

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

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

### **3.2. Rodzaje sprzętu**

Wykonawca przystępujący do wykonania uszorstnienia nawierzchni, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- 1) szczotek mechanicznych wyposażonych w miękkie elementy czyszczące służące do zmiatania niezwiązanych ziaren kruszywa,
- 2) skraplarka wyposażona w:
  - zasobnik kruszywa
  - sterowane elektrycznie podawanie kruszywa
- 3) walców stalowych gładkich średnich z wibracją do przywałowania (wciśnięcia) rozłożonego kruszywa.

### **3.3. Urządzenie do rozsypywania kruszywa.**

Urządzenie powinno pozwolić na równomierne podanie kruszywa o:

- o wymaganej ilości na określonej szerokości
- założonej frakcji

Urządzenie można uznać za przydatne do wykonania uszorstnienia, jeżeli pomierzone odchylenia ilości dozowanego kruszywa nie różnią się od przewidzianej ilości więcej niż o 10%.

### **3.4. Walec drogowy**

Do wciśnięcia kruszywa można zastosować walce średnie statyczne o stalowych bandażach i z wibracją.



## **4. Transport**

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

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

### **4.2. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami (asortymentami) i nadmiernym zawilgoceniem.

## **5. Wykonanie robót**

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

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

### **5.2. Warunki atmosferyczne**

W czasie wykonywania robót związanych z uszorstnieniem, nie mogą występować opady atmosferyczne, a temperatura powietrza w trakcie wciskania kruszywa w nawierzchnię nie powinna być niższa od +10°C (korzystniej >+15°C).

### **5.3. Odcinek próbny**

Na odcinku próbnym z masy SMA (przewidzianym do wykonania w ST D-05.03.13.) należy jednocześnie przeprowadzić próby z uszorstnieniem:

- mechanicznie rozłożyć kruszywo o frakcji od 2 do 4mm w ilości 2 kg/m<sup>2</sup> na powierzchni ułożonej masy SMA przy temperaturze nie mniejszej od 130<sup>0</sup> C po pierwszym przejściu walca bez wibracji
- trzech rodzajów kruszyw: czystych, czystych podgrzewanych, lakierowanych
- wcisnąć kruszywo w mastyk przy pomocy wałowania walcami.

Należy ocenić:

- w jakiej ilości kruszywo zostało wtłoczone w mastyks i w jakiej ilości pozostało luźne. Luźne kruszywo należy zebrać z powierzchni 1,0 m<sup>2</sup> i zważyć. Waga luźnego kruszywa w odniesieniu do rozsypanego pozwoli ustalić zbliżony procent skuteczności operacji.
- w jakiej ilości kruszywo podgrzane zostało wtłoczone w mastyks. i w jakiej ilości pozostało luźne. Czy przez podgrzanie można osiągnąć lepszą skuteczność przyklejenia kruszywa do mastyksu.
- w jakiej ilości kruszywo lakierowane zostało wtłoczone w mastyks i w jakiej ilości pozostało luźne. Czy przy użyciu tak przygotowanego kruszywa, można uzyskać lepszą skuteczność związania z mastyksem.
- czy ilość kruszywa zadana do próby określona w ST, jest wystarczająca czy za duża.

Do takiej próby Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takiego, jaki będzie stosowane do wykonania robót.

Po wykonaniu uszorstnienia na odcinku próbnym, należy dokonać wstępnego pomiaru szorstkości, który może pomóc przy ocenie skuteczności wykonanego zabiegu.

Po wykonaniu wyżej wymienionych czynności, Wykonawca sporządzi raport w którym opisie:

- sposób przeprowadzenia czynności
- jakie kruszywa były stosowane
- jakim sprzętem
- jakie walce były stosowane (rodzaj, tonaż)
- ilość przetoczeń walców
- jaka była temperatura rozłożonej masy SMA w momencie posypywania kruszywem i pierwszego wałowania
- wnioski z obserwacji
- przeprowadzone badania
- omówi załączone wyniki badań
- wnioski końcowe

Przy wykonywaniu odcinka próbnego wini uczestniczyć przedstawiciele:

- Wykonawcy
- Inwestora
  - a) Inżynier i jego służby nadzoru
  - b) Laboratorium Drogowego
- Laboratorium Drogowego

Wykonany raport Wykonawca przedkłada Inżynierowi, który po dokonaniu analizy podejmie odpowiednią decyzję i w formie polecenia wykonania wyda Wykonawcy.

### **5.4. Wykonanie uszorstnienia**

Wykonawca może przystąpić do wykonywania, uszorstnienia nawierzchni po wydaniu odpowiedniego polecenia przez Inżyniera.

Po ostygnięciu nawierzchni do temperatury otoczenia i usunięciu szczotkami mechanicznymi (najlepiej z pochłaniaczami) niezwiązanych ziaren kruszywa, można uszorstnioną nawierzchnię oddać do ruchu, za zgodą 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” pkt 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 lub deklaracje zgodności z PN),
- na min. 30dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca jest zobowiązany wykonać badania określające cechy kruszywa przeznaczonego do wykonania robót, które określono w pkt. 2.2, a wyniki przedłożyć Inżynierowi do akceptacji.
- przetestować sprzęt do wykonania robót w zakresie cech określonych w pktcie 3 i przedstawić dokumenty Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Badania kruszywa

Badania powinny być wykonywane z taką częstotliwością, aby uzyskać wiarygodne i reprezentatywne dane dla całej gromadzonej ilości kruszywa. Jeżeli Zamawiający w ST nie ustali inaczej, to minimalna ilość i częstotliwość badań powinna wynosić:

- dla cech klasowych - dwa badania dla całej przewidzianej ilości kruszywa, jednakże nie większej niż 1000 ton,
- dla cech gatunkowych - jedno badanie na każdą partię kruszywa w ilości 100 ton.

Niezależnie od ww. badań laboratoryjnych, każda jednostkowa dostawa kruszywa (samochód z kruszywem) powinna być oceniana wizualnie i w przypadku wystąpienia wątpliwości odnośnie jakości (zmiany barwy, frakcji, zapylenia itp.) należy kruszywo takie umieścić na oddzielnym składowisku do chwili wykonania sprawdzających badań laboratoryjnych.

Badania przed rozpoczęciem uszorstnienia

Przed rozpoczęciem uszorstnienia powinny być wykonane następujące badania i kontrole:

- ocena wizualna stanu technicznego sprzętu i wszystkich jego podzespołów oraz urządzeń mających wpływ na dozowanie kruszywa (dźwignie regulacyjne itp.) oraz walców,
- akceptacja wyników prac na odcinku próbnym, dotyczących dozowania ilości kruszywa przy takich nastawach parametrów, jakie zamierza się utrzymywać podczas wykonywania uszorstnienia (parametry ustalone według świadectwa cechowania dla przyjętej rzeczywistej ilości kruszywa).

Przy wyżej wymienionych badaniach zaleca się stosować metody opisane w opracowaniu GDDP.

Badania w czasie wykonywania uszorstnienia obejmują:

- sprawdzenie czy mechanizmy regulacyjne i parametry rozsypywarki zostały ustawione tak, jak to ustalono podczas wykonywania odcinka próbnego przed rozpoczęciem robót,
- sprawdzenie czy temperatura otoczenia jest zgodna z wymaganiami punktu 5,
- sprawdzenie czy na budowę dostarczane jest kruszywo o przewidzianej frakcji,
- kontrolowanie liczby przejść walca
- w przypadkach wątpliwych, dokonanie kontrolnych pomiarów ilości rozkładanego kruszywa w sposób opisany w opracowaniu GDDP [4]. Pomiary zaleca się wykonywać co najmniej jeden raz dziennie tuż po rozpoczęciu robót oraz w każdym przypadku, jeżeli wizualnie zaobserwuje się zmianę ilości i równomierności rozsypanywanego kruszywa, jednakże nie rzadziej, niż co 2 km.

### 6.4. Badania i pomiary po wykonaniu uszorstnienia

#### 6.4.1. Ocena właściwości poślizgowych

1. Przy ocenie właściwości przeciwoślizgowych nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej Barum Bravura o wymiarach 185/70R14 w którą wyposażone jest obecne urządzenie pomiarowe **SRT-3**.

2. W celu sprawdzenia spełnienia wymagań obowiązujących wg Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (dziennik Ustaw nr 43, poz. 430) wyniki pomiarów uzyskiwanych w poszczególnych punktach pomiarowych na oponie Barum Bravuris należy **podzielić przez współczynnik 1,079**.

W ten sposób przeliczone wyniki pomiarów należy poddać obróbce statystycznej (podział na odcinki 1000m, obliczenie odchylenia standardowego, obliczenia miarodajnych współczynników tarcia) a następnie porównać z wartościami progowymi (wymaganiami) zamieszczonymi w stosownym Rozporządzeniu.

Wyżej podany współczynnik można stosować dla różnych prędkości, przy których dopuszczalny jest pomiar na nawierzchni.

Dla preferowanej prędkości pomiarowej 60km/h, miarodajny współczynnik tarcia winien wynosić powyżej wskaźnika: **0,39**.

#### 6.4.2. Pomiar szerokości

Po zakończeniu robót, tj. po okresie pielęgnacji, a więc po usunięciu niezwiązanych ziaren kruszywa z nawierzchni i z pobocza przy jej krawędzi, dokonuje się pomiaru szerokości a z dokładnością do  $\pm 1$  cm w 10 miejscach na 1 km.



Mierzy się szerokość tylko tej części jezdni, która charakteryzuje się dobrym osadzeniem ziaren kruszywa w zaprawie (lepiszczu). Pomierzona szerokość nie powinna się różnić od szerokości projektowanej więcej niż  $\pm 5$  cm. Pomiar równości

Po wykonaniu uszorstnienia i po zebraniu luźnego kruszywa, należy dokonać pomiarów równości podłużnej planografem lub przy użyciu łaty i klina oraz urządzeniem profilometrycznym podającym wyniki w jednostkach IRI.

O zastosowanej metodzie i miejscach wykonania pomiarów równości decyduje Inżynier..

Ocena wyglądu zewnętrznego

Wykonane uszorstnienie powinno charakteryzować się jednorodnym wyglądem zewnętrznym. Powierzchnia jezdni powinna być równomiernie pokryta ziarnami kruszywa dobrze osadzonymi w zaprawie (lepiszczu), tworzącymi wyraźną makrotekturę.

## **7. Obmiar robót**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

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

## **8. Odbiór robót**

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

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

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega oczyszczenie górnej warstwy istniejącej nawierzchni.

## **9. Podstawa płatności**

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

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

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

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

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie i składowanie materiałów,
- dostawę i pracę sprzętu do robót,
- wykonanie uszorstnienia wg wymagań specyfikacji,
- odtransportowanie sprzętu z placu budowy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

1. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych

### **10.2. Inne dokumenty**

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

Powierzchniowe utwardzenie. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa (Opracowanie zalecone do stosowania pismem GDDP - 5.3a-551/5/92 z dnia 3 lutego 1992 r.), GDDP, Warszawa 1992.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 poz. 430)



**D.07.00.00. ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE**  
**D.07.01.01. Oznakowanie poziome**

**1. Wstęp**

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego jezdni wykonanego w ramach przebudowy mostu na przepust w ciągu drogi krajowej nr 12 w km 349+560 przez ciek bez nazwy w m. Orchów.

**1.2. Zakres stosowania ST**

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót związanych z odtworzeniem oznakowania poziomego farbami chloroutwardzalnymi jezdni i obejmują:

- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża,
- naniesienie powłoki znaku - farby na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z "Instrukcją o znakach drogowych poziomych" - załącznik nr 8 do Monitora Polskiego z dnia 1.03.19991 r. i Dokumentacją Projektową "Organizacja ruchu" udostępnioną przez Inżyniera zgodnie z ST D-M.00.00.00.,
- ochronę znaków przed zniszczeniem przez pojazdy,
- odwiezienie sprzętu,
- likwidacja oznakowania tymczasowego.

Wymienione roboty powinny być wykonane na remontowanym odcinku drogi (białe) i jako oznakowanie tymczasowe (żółte).

**1.4. Określenia podstawowe**

**Oznakowanie poziome** - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

**Znaki podłużne** - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.

**Znaki uzupełniające** - znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.

**Materiały do poziomego znakowania dróg** - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.

**Materiały do znakowania grubowarstwowego** - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm. Należą do nich chemoutwardzalne masy stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

**Kulki szklane** - materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy.

**Materiał uszorstniający** - kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe.

Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami, specyfikacją ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Kierownika Projektu.

Ogólne wymagania podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty powinny być wykonywane zgodnie ze Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r (Dz. U. Nr 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r.)

**2. Materiały**

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

Stosowane materiały muszą mieć Deklaracje Zgodności dopuszczenia do stosowania.

**2.1.** Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu poziomego znakowania drogi wg zasad niniejszej ST jest farba dwuskładnikowa. Kulki szklane do posypywania powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania



większym od 1,50, wykazywać odporność na wodę, chlorek sodowy i zawierać nie więcej niż 20 % kulek z defektami.

Decyzję o wyborze rodzaju farb zostawia się Inżynierowi.

Farba powinna posiadać Aprobatę Techniczną a Wykonawca powinien mieć badania laboratoryjne na zgodność z Aprobata Techniczną:

1. konsystencja, osady, barwa (biała),
2. lepkość - wg Aprobaty Technicznej,
3. gęstość - wg Aprobaty Technicznej,
4. czas schnięcia powłoki:
  - malowanie w nocy – max 2 godz.,
  - malowanie w dzień – max 1 godz.
5. krycie jakościowe (1 stopień wg PN-70/C-81536),
6. przyczepność powłoki - wytrzymuje próbę:
  - na płycie stalowej,
  - na nawierzchni bitumicznej,
7. wygląd powłoki - powłoka bez pomarszczeń i zacieków,
8. trwałość oznakowania po 4 latach – min 6<sup>0</sup> w skali JCPC,
9. widzialność w dzień:
  - dla oznakowania świeżego (14-30 dni) – co najmniej 130 mcd m<sup>-2</sup>/x<sup>-1</sup>,
  - po 30 dniach użytkowania – co najmniej 100 mcd m<sup>-2</sup>/x<sup>-1</sup>),
10. widzialność w nocy:
  - dla oznakowania świeżego (14-30 dni) w stanie suchym – co najmniej 250 mcd m<sup>-2</sup>/x<sup>-1</sup>,
  - dla oznakowania użytkowanego 1-6 m-cy – co najmniej 200 mcd m<sup>-2</sup>/x<sup>-1</sup>,
  - dla oznakowania użytkowanego powyżej 7 m-cy – co najmniej 150 mcd m<sup>-2</sup>/x<sup>-1</sup>.

### 3. Sprzęt

Roboty winny być wykonane ręcznie lub malowarką spełniającą ustalenia ST D-M.00.00.00.

### 4. Transport

Materiały mogą być przewożone na miejsce wykonywania robót krytymi środkami transportu w sposób chroniący opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym zgodnie z PN-73/C-81400 oraz zgodnie z ST.D-M.00.00.00.

### 5. Wykonanie robót

**5.1.** Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywane malowanie.

#### 5.2. Zakres wykonywanych robót

**5.2.1.** Znakowanie poziome drogi należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową przekazaną przez Inżyniera zgodnie z ST.D-M.00.00.00., kierując się zasadami zawartymi w "Instrukcji o znakach drogowych poziomych". Rozmalowane na nawierzchni znaki muszą odpowiadać następującym warunkom:

- mieć barwę białą – dla oznakowania stałego, lub żółtą – dla oznakowania tymczasowego,
- mieć szorstkość zbliżoną do szorstkości nawierzchni, na której są umieszczone oraz nie wystawać ponad nawierzchnię więcej niż 6 mm,
- mieć równe krawędzie wyróżniające znak od tła,
- być odporne na ścierania i zabrudzenie.

Znakowanie powinno być wykonywane w porach najmniejszego natężenia ruchu na drodze, w temp. otoczenia powyżej 10<sup>0</sup> C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta farby lub nie większa niż 85 %.

Nie należy w/w prac prowadzić w czasie mgły, deszczu lub bezpośrednio po nim, na mokrej nawierzchni.

Grubość nanoszonej powłoki farby musi być kontrolowana na bieżąco z częstotliwością podaną w p. 6.

Wykonanie robót należy rozpocząć od oczyszczenia jezdni w miejscach przewidzianych do malowania z luźnego kruszywa, piasku, pyłu i zanieczyszczeń roślinnych.

Następnie należy wyznaczyć linie i kształty elementów oznakowania, przygotować farbę, pomalować wyznaczone znaki ręcznie, chroniąc odpowiednim oznakowaniem świeżo wykonane znaki.

Odtworzenie znakowania poziomego jezdni obejmuje:

- linie białe:
  - 2 linie P-7b – krawędziowe ciągłe o szer. 0,24 m,
  - 1 linia P-1 – pojedynczą przerywaną o szer. 12 cm.

### 6. Kontrola jakości robót

Kontrola powinna być zgodna z postanowieniami ST D.00.00.00

**6.1.** Farba powinna posiadać Aprobatę Techniczną. Kontrola farby powinna dotyczyć cech wymienionych w p. 2 jednorazowo dla całej dostawy.

**6.2.** Kontrola jakości w czasie wykonywania robót obejmuje pomiary grubości nanoszonej powłoki farby przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze pracy malowarki 1 raz na



1 km dla każdej linii. Grubość powłoki powinna wynosić  $3 \div 5$  mm. Grubość mniejsza lub większa dyskwalifikuje wykonaną pracę.

Wykonawca przedłoży do oceny Inżyniera wyniki następujących badań, wykonanych po zakończeniu robót:

- widzialność w dzień dla oznakowania świeżego co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2}/\text{x}^{-1}$  – badanie wykonuje się z częstotliwością 3 razy na każdej linii,
- widzialność w nocy dla oznakowania świeżego w stanie suchym co najmniej  $250 \text{ mcd m}^{-2}/\text{x}^{-1}$  – badanie wykonuje się z częstotliwością 3 razy na każdej linii,
- określenie własności przeciwpoślizgowych - oznacza się za pomocą aparatu SRT. Badanie powinno dać wynik min. 45 SRT (wykonuje się je w jednym miejscu wybranym losowo),
- określenie barwy, czyli oznaczenie składowych trójkromatycznych X, Y przy zdefiniowanym źródle światła D 65 za pomocą spektrofotometru (2 pomiary określające pole barwy),
- ocena osiowości wytyczenia linii - nie dopuszcza się żadnych odchyłek na całej linii, natomiast lokalnie odchyłki nie powinny przekraczać  $\div 1$  cm.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest  $1 \text{ m}^2$  powierzchni naniesionych znaków.

Obmiar nie może obejmować żadnej ilości robót nie zaakceptowanej uprzednio przez Inżyniera.

## 8. Odbiór robót

Odbioru robót dokonuje się na zasadach odbioru opisanych w ST D-M.00.00.00. na podstawie oględzin wizualnych, wyników badań, staranności wykonania oraz jakości użytej farby.

Ocenie podlega też dokładność wytyczenia linii podłużnych, grubość powłoki na mokro, widzialność w dzień i w nocy, oznaczenie własności przeciwpoślizgowych, określenie barwy. Powyższe opisano w p. 6.

Odbioru robót dokona Inżynier po ich całkowitym zakończeniu i przyjęciu.

## 9. Podstawa płatności

Płatność za  $1 \text{ m}^2$  powierzchni zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót.

Wykonanie malowania obejmuje następujące czynności:

- przygotowanie i oznakowanie robót,
- prace pomiarowe,
- przygotowanie i dostarczenie sprzętu i materiałów,
- oczyszczenie podłoża,
- naniesienie powłoki znaku na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową,
- ochrona znaku przed zniszczeniem,
- badania kontrolne i pomiary,
- odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-89/C-81400	Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
PN-85/O-79252	Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe
PN-EN 1423:2000	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny.
PN-EN 1423:2001/A1:2005	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny. (Zmiana A1)
PN-EN 1436:2000	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg.
PN-EN 1436:2000/A1:2005	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg. (Zmiana A1)
PN-EN 1463-1:2000	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe. Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu.
PN-EN 1463-1:2000/A1:2005	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe. Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu. (Zmiana A1)
PN-EN 1463-2:2000	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe. Część 2: Badania terenowe
PN-EN 1871:2003	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne



## **10.2. Inne dokumenty**

- Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r (Dz. U. Nr 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041)
- Warunki techniczne. Poziome oznakowanie dróg. POD-97. Seria „I” – Informacje, Instrukcje. Zeszyt 55. IBDiM, Warszawa 1997
- OST D-07.01.01. Oznakowanie poziome. G.D.D.P. Warszawa



## **D.07.05.01. Bariery energochłonne na dojazdach**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru barier energochłonnych w ramach przebudowy mostu na przepust w ciągu drogi krajowej nr 12 w km 349+560 przez ciek bez nazwy w m. Orchów.

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

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

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu montaż odcinków początkowych, zasadniczych i końcowych barier energochłonnych typu SP-06 według Dokumentacji Projektowej obok obiektu jw.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

**Bariera ochronna** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowane w celu zapobieżenia wyjechania pojazdu z korony drogi, przejechania pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenie do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **2. Materiały**

#### **2.1. Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **2.2. Stosowane materiały**

Przewiduje się zastosowanie stalowych barier ochronnych typu SP-06/1(2,4). Rozstawy słupków wg Dokumentacji Projektowej – 1, 2 i 4 m. Wykonawca przedłoży aprobatę techniczną i certyfikat bezpieczeństwa na nowe elementy.

Bariera stalowa winna składać się z następujących elementów:

- prowadnica (profilowana taśma stalowa),
- słupek z dwuteownika E 140 mm o długości 190 cm,
- przekładka z ceownika,
- wspornik z blachy,
- pas profilowy.

Prowadnica - profilowana taśma stalowa na prowadnice drogowych barier ochronnych powinna odpowiadać normie PN-78/H-93461/28.

Dopuszczalne odchyłki od wymiarów prowadnic:	-	dla długości całkowitej	± 5mm,
	-	dla długości czynnej	± 2mm,
	-	dla szerokości	± 4mm,
	-	dla głębokości tłoczeń	± 3mm.

Słupki barier ochronnych - długość słupków - 190 cm.

Elementy montażowe barier – przekładki oraz elementy połączeniowe - śruby, nakrętki i podkładki, powinny być zabezpieczone przed korozją.

### **3. Sprzęt**

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **3.1. Dobór sprzęt**

Do wykonywania barier ochronnych stalowych można stosować:

- zestawy sprzętu specjalistycznego, wibratory, wiertnice do wykonywania otworów pod słupki, drobne narzędzia do montażu, oraz inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

### **4. Transport**

Ogólne warunki transportu podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.



## 4.2. Transport barier

Transport konstrukcji barier stalowych może się odbywać dowolnymi środkami transportu. Elementy konstrukcji barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy śliskie (szczególnie pasy profilowane) przewozić należy w opakowaniach, tj. na paletach w wiązkach lub opakowaniach specjalnych. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

## 5. Wykonanie robót

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą montowane bariery

### 5.1. Zakres robót

Montaż odcinków zasadniczych barier energochłonnych SP-06/1, SP-06/2 i SP-06/4 należy rozpocząć od wytrasowania słupków i ich ustawienia w wyznaczonej lokalizacji – wg dokumentacji projektowej.

Odcinki w planie są dostosowane do przebiegu barier na obiekcie. Przed wbiciem słupków należy odkuć nawierzchnię i podbudowę. Po wbiciu słupków w grunt pod warstwami nawierzchni na odpowiednią głębokość należy przestrzenie wokół słupków uzupełnić gruntem, a następnie zmontować pozostałe elementy barier.

Wysokość górnej krawędzi prowadnicy powinna wynosić 75 cm od poziomu jezdni.

Na odcinkach początkowych i końcowych wysokość górnej krawędzi prowadnicy powinna być zmienna – od 75 cm od poziomu jezdni do wysokości 0 cm w trzech przypadkach, natomiast odcinek końcowy o długości 10,0 m w miejscu zjazdu do wsi Orchów powinien być zakończony łukowo na zwykłej wysokości.

## 6. Kontrola jakości robót

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

### 6.1. Sprawdzenie jakości wykonanych robót

Należy sprawdzić:

- osiowość ustawienia barier z tolerancją  $\pm 3$  cm,
- wysokość usytuowania prowadnic,
- dokładność mocowania poszczególnych elementów bariery.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m ustawionej bariery zabezpieczonej antykorozyjnie na podstawie Dokumentacji Projektowej i obmiaru w terenie.

## 8. Odbiór robót

Odbiorom częściowym podlegają:

- dostarczone na budowę elementy stalowe barier,
- ochrona antykorozyjna.

Odbiór końcowy zakończony winien być spisaniem protokołu.

## 9. Podstawa płatności

Płatność na podstawie jednostek obmiaru wg punktu 7, zgodnie z obmiarem i po odbiorze jakościowym robót.

Cena obejmuje:

- zakup i dostarczenie elementów barier,
- wbicie słupków,
- ustawienie, zmontowanie i wyregulowanie barier,
- antykorozyjne zabezpieczenie nie ocynkowanych jej elementów,
- badania kontrolne.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-88/H-84020	Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego stosowania. Gatunki.
PN-81/H-84023	Stal określonego zastosowania. Gatunki.
PN-88/M-69433	Spawalnictwo. Elektrody otulone do spawania stali niskowęglowych i stali o podwyższonej wytrzymałości.

### 10.2. Przepisy związane

- "Katalog drogowych barier ochronnych"- opracowanie "Transprojektu" Warszawa styczeń 1993 r.
- Komitet Nauki i Techniki, Warszawa 1971 - Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich - KOR - 3A.
- "Typowe poręcze mostowe" - katalog opracowany przez Centralne Biuro Studiów i Projektów Dróg i Mostów w roku 1975 (Projekt Techniczny zatwierdzony jako typowy przez Dyrektora CZDP decyzją nr M/13/18/76 z dnia 30.08.76r.)