

**D-01.00.00.    ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE****D-01.01.01.    ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH****D-01.02.01.    USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW****D-01.02.02.    ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU****D-01.02.04.    ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG****D-01.03.02.    PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII ENERGETYCZNYCH****D-01.03.04.    PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII  
TELEKOMUNIKACYJNYCH**



## **D-01.01.01. ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. PRZEDMIOT ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem trasy drogowej i jej punktów wysokościowych w związku z przebudową mostu w ciągu drogi krajowej nr 22 Wałcz - Jastrowie od km 172+328,38 do km 172+408,13 w m. Ostrowiec.

#### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST**

Specyfikacje Techniczne są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p.1.1.

#### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST**

Roboty, których dotyczą specyfikacje obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wytyczenie w terenie przebiegu trasy drogowej w terenie równinnym zgodnie z Dokumentacją Projektową. Roboty dotyczą odcinka drogi krajowej nr 22.

W związku z przebudowywanym obiektem mostowym w ciągu drogi krajowej nr 22 zachodzi konieczność wyłączenia z ruchu na czas budowy odcinka drogi krajowej nr 22. Na tym odcinku na tymczasowy objazd należy wykorzystać drogę gminną.

##### **1.3.1. WYTYCZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH**

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

- a) sprawdzenie wytyczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- b) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- c) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- d) wytyczenie przekrojów poprzecznych, z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- e) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

#### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

**Punkty główne trasy** - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00.

#### **1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

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

### **2. MATERIAŁY**

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra. Pale drewniane umieszczone w sąsiedztwie punktów załamania trasy w czasie ich stabilizacji powinny mieć średnice  $0,15 \div 0,20$  m i długość  $1,5 \div 1,7$  m. Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane o długości około 0,30 m i średnicy  $0,05 \div 0,08$  m. Świadki wbijane obok palików osiowych powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

### **3. SPRZĘT**

Do odtworzenia trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łaty,
- taśmy stalowe.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy i punktów głównych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

### **4. TRANSPORT**

Można używać dowolne środki transportu do przewozu materiałów używanych w robotach przygotowawczych.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. USTALENIA OGÓLNE

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK [4÷10]. W oparciu o materiały dostarczone przez Inżyniera Kontraktu Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót. Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa niezgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową, ST oraz zmianami wprowadzonymi w nich zawczasu przez Inżyniera Kontraktu.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera Kontraktu o jakichkolwiek błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego. Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w Dokumentacji Projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej to powinien powiadomić o tym Inżyniera Kontraktu. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera Kontraktu. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w Dokumentacji Projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera Kontraktu, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera Kontraktu oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera Kontraktu. Punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy. Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

### 5.2. SPRAWDZENIE WYZNACZENIA PUNKTÓW GŁÓWNYCH OSI TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

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

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 500 metrów, natomiast w terenie falistym powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji. Repery robocze Wykonawca zobowiązany jest założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy niż 4 mm/km stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych. Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

### 5.3. ODTWORZENIE OSI TRASY

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Inżyniera Kontraktu, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej. Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większe niż 3 cm. Rzędne punktów osi należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć odpowiednich pali drewnianych lub rur metalowych. Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonymi poza granicą robót.

### 5.4. WYZNACZENIE PRZEKROJÓW POPRZECZNYCH

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie poszerzonych konturów nasypów polegające na oznaczeniu w terenie krawędzi podstawy nasypu z terenem oraz konturów nasypów i powinno być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i zaakceptowanych przez Inżyniera Kontraktu.

Do wyznaczania krawędzi nasypów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 metr. Odległość między palikami lub wiechami należy

dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych. Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów o kształcie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10].

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową robót związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy w terenie jest 1 km (kilometr) trasy drogowej (w tym drogi tymczasowej).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za 1 km (kilometr) należy przyjmować na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej.

Cena jednostkowa wykonania Robót obejmuje:

- dostarczenie materiałów pomocniczych,
- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. NORMY**

1. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

### **10.2. INNE DOKUMENTY**

2. Ustawa z 17.05.1989 - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami).
3. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu., IBD i M, Warszawa, 1978.
4. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
5. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa, 1979.
6. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978.
7. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983.
8. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979.
9. Wytyczne techniczne G-3.2. - Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983.
10. Wytyczne techniczne G-3.1. - Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1983.



## **D-01.02.02. ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. PRZEDMIOT ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu w związku z przebudową mostu w ciągu drogi krajowej nr 22 Wałcz - Jastrowie od km 172+328,38 do km 172+408,13 w m. Ostrowiec.

#### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST**

Specyfikacje Techniczne są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

#### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji stanowią wymagania ogólne dotyczące robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu grubości 30 cm w obrębie robót ziemnych, tj. z poboczy skarp nasypu, terenu pod nasypu.

#### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00.

#### **1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz z zaleceniami Inżyniera Kontraktu. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00.

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

Sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera Kontraktu. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera Kontraktu zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót. Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu należy stosować:

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

### **4. TRANSPORT**

Humus należy przemieszczać równiarkami lub spycharkami na hałdy z przeznaczeniem do powtórnego wykorzystania oraz przewozić transportem samochodowym na miejsce zatwierdzone przez Inżyniera Kontraktu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Warstwy humusu powinny być zdjęte z przeznaczeniem do późniejszego użycia ich przy umacnianiu skarp, sadzeniu drzew i krzewów. Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w Dokumentacji Projektowej lub wskazanych przez Inżyniera Kontraktu. Humus należy zdjąć na pełną głębokość jego zalegania, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

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

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu z powierzchni pasa robót ziemnych.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy). Obmiar powinien być dokonany na budowie, w obecności Inżyniera Kontraktu. Obmiar wymaga akceptacji Inżyniera Kontraktu. Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek robót nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej, z wyjątkiem zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera Kontraktu. Dodatkowe roboty wykonane bez pisemnego upoważnienia Inżyniera Kontraktu nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu dokonuje Inżynier Kontraktu, po zgłoszeniu robót do odbioru przez Wykonawcę. Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem Kontraktu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) zdjęcia humusu należy przyjmować zgodnie z obmiarem, po odbiorze robót.

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- zdjęcie humusu na pełną głębokość jego zalegania,
- hałdowanie w przyzmy z przeznaczeniem na humusowanie terenu,
- odwiezienie nadmiaru humusu na odkład.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. NORMY

PN-S-02205:1998

Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

### 10.2. INNE DOKUMENTY

Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa, 1978.



## **D-01.02.04. ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. PRZEDMIOT ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg w związku z przebudową mostu w ciągu drogi krajowej nr 22 Wałcz - Jastrowie od km 172+328,38 do km 172+408,13 w m. Ostrowiec.

#### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST**

Specyfikacje techniczne (ST) są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

#### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji stanowią wymagania ogólne dotyczące następujących robót:

- rozbiórka kostki kamiennej (bruk regularny 10x10 cm gr. 10 cm),
- rozbiórka chodnika z płyt betonowych 35x35x5 cm,
- rozbiórka istniejących barier stalowych,
- rozbiórka istniejącego oznakowania – słupki,
- rozbiórka istniejącego oznakowania – tarcze znaków,
- rozbiórka tymczasowych płyt żelbetowych 300x150x15 cm,
- rozbiórka tymczasowego chodnika z płyt betonowych 35x35x5 cm,
- rozbiórka tymczasowego krawężnika betonowego 20x30x100 cm na ławie z oporem,
- rozbiórka tymczasowych barier ochronnych stalowych SP-09,
- rozbiórka tymczasowych poręczy U-11,
- rozbiórka tymczasowych ścieków podchodnikowych korytkowych,
- rozbiórka tymczasowych ścieków skarpowych korytkowych,
- rozbiórka tymczasowych wylotów ścieków na skarpe,
- rozbiórka tymczasowych wylotów do rowu,
- rozbiórka zjazdu gospodarczego z płyt żelbetowych 300x150x15 cm,
- rozbiórka tymczasowej nawierzchni o konstrukcji z betonu asfaltowego.

Do wykonania chodnika tymczasowego należy użyć płyty betonowe uzyskane z rozbiórki istniejącego chodnika.

#### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00.

#### **1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz z zaleceniami Inżyniera Kontraktu. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00.

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

Sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera Kontraktu. Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ogrodzeń należy stosować: spycharki, ładowarki, samochody ciężarowe, młoty pneumatyczne.

### **4. TRANSPORT**

**Materiał z rozbiórki stanowi własność Zamawiającego.**

Materiał z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym:

- nieprzydatny do wykorzystania w ramach Kontraktu – poza Teren Budowy (na wysypisko) ponosząc koszty składowania,
- przydatne do wykorzystania w ramach Kontraktu – w miejsce uzgodnione z Inżynierem Kontraktu.

### **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. WYKONANIE ROBÓT ROZBIÓRKOWYCH

Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.3, zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST lub wskazanych przez Inżyniera Kontraktu. Jeśli Dokumentacja Projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej lub rozbiórkowej, Inżynier Kontraktu może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w ST lub przez Inżyniera Kontraktu.

W przypadku usuwania warstw nawierzchni z zastosowaniem frezarek drogowych, należy spełnić warunki określone w ST D-05.03.11 „Recykling - frezowanie”.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. Elementy i materiały, które zgodnie z ST stają się własnością Zamawiającego, powinny być usunięte z terenu budowy.

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

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

**Materiał z rozbiórki nadający się do ponownego wbudowania stanowi własność Zamawiającego.**

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Sprawdzenie jakości robót polega na sprawdzeniu kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania. Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni i ogrodzeń powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w ST D-02.00.00. "Roboty ziemne".

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów dróg jest :

- dla nawierzchni, podbudowy i chodników- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy),
- dla krawężników, obrzeży, ścieków, poręczy i barier ochronnych– 1 m (metr),
- dla ław betonowych – 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny),
- dla słupków, znaków drogowych i wylotów ścieków - 1 szt. (sztuka).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. p.8.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych wg p. 7, zgodnie z obmiarem, po odbiorze robót.

Cena jednostkowa wykonania robót związanych z rozbiórką nawierzchni, podbudowy i chodników obejmuje:

- rozebranie nawierzchni, podbudowy i chodników,
- odwiezienie nieprzydatnych materiałów z rozbiórki na wysypisko, ponosząc koszty składowania,
- odwiezienie przydatnych do wbudowania materiałów z rozbiórki na składowisko (celem późniejszego wbudowania),
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

Cena jednostkowa wykonania robót związanych z rozbiórką krawężników, obrzeży, ścieków, poręczy i barier ochronnych obejmuje:

- rozebranie krawężników, obrzeży, ścieków, poręczy i barier ochronnych,
- odwiezienie uszkodzonych i nieprzydatnych materiałów z rozbiórki na wysypisko, ponosząc koszty składowania,
- odwiezienie nieprzydatnych elementów stalowych na złom,
- odwiezienie przydatnych do wbudowania materiałów z rozbiórki na składowisko,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

Cena jednostkowa wykonania robót związanych z rozbiórką ław betonowych obejmuje:

- rozebranie ław betonowych pod krawężniki,
- odwiezienie gruzu betonowego z rozbiórki na wysypisko, ponosząc koszty składowania,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

Cena jednostkowa wykonania robót związanych z demontażem słupków, znaków drogowych i wylotów ścieków:

- demontaż słupków, znaków drogowych i wylotów ściek,
- odwiezienie materiałów z demontażu na składowisko,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **Normy**

PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.



## **D-01.03.04. PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1.PRZEDMIOT ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową kabli telekomunikacyjnych w związku z przebudową mostu w ciągu drogi krajowej nr 22 Wałcz - Jastrowie od km 172+328,38 do km 172+408,13 w m. Ostrowiec.

#### **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 ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przełożeniem telekomunikacyjnych światłowodowych linii kablowych kolidujących z odcinkiem drogi krajowej nr 22 Wałcz - Jastrowie.

Zakres robót obejmuje:

- pomiary reflektometryczne linii światłowodowej,
- odkopanie linii światłowodowej,
- wykopanie rowu kablowego,
- przełożenie linii światłowodowej w rurociągu kablowym HDPE 40/3.7,
- przełożenie rurociągu zapasowego HDPE 40/3.7,
- przełożenie przewodu lokalizacyjnego,
- montaż zasobników złączowych,
- wykonanie mufy złączowej przelotowej w rurociągu kablowym,
- montaż słupków oznaczeniowych,
- zasypianie kabla,
- wykonanie pomiarów reflektometrycznych linii światłowodowej.

#### **1.4.OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

- 1.4.1. **Sieć miejscowa** - sieć łączy telefonicznych obszaru jednego miasta z urządzeniami liniowymi, łącząca centrale między sobą oraz centrale ze stacjami abonenckimi.
- 1.4.2. **Linia telekomunikacyjna** - linia do przesyłania sygnałów telekomunikacyjnych. Na zewnątrz sieci miejscowej rozróżniamy m. in. linie:  
**międzydzielcowe** - łączące centrale międzydzielcowe,  
**wewnątrzstrefowe** - łączące centrale międzydzielcowe z okręgowymi,
- 1.4.3. **Linia kablowa magistralna** - kabel sieci miejscowej, którego początek stanowi głowica kablowa w centrali telefonicznej, zakończony głowicami (może być jedna głowica) umieszczonymi w tzw. szafkach kablowych.
- 1.4.4. **Linia kablowa rozdzielcza** - kabel sieci miejscowej wyprowadzony z głowicy umieszczonej w szafce kablowej, lub niekiedy w centrali, zakończony głowicami w tzw. puszkach kablowych, skrzynkach kablowych itp., z których wykonane są przyłącza do abonentów.
- 1.4.5. **Kable** – rozróżnia się: telekomunikacyjne (TK) - służące do przesyłania sygnałów telekomunikacyjnych z zachowaniem parametrów głównie wg BN-79/8984-28 "Sieć telekomunikacyjna użytku publicznego. Łączy telefoniczne krajowe. Ogólne wymagania." Pod względem konstrukcji TK dzieli się przede wszystkim na:  
1.4.6. **Kable dalekosiężne** - (nazwa kabla zawiera zestaw liter TKD np- ALTKDFtA) kabel telekomunikacyjny, którego parametry pozwalają na użycie w wypadkach, gdy wymagania odnośnie jakości transmisji są podwyższone, (linie międzydzielcowe, wewnątrzstrefowe itp.).  
1.4.7. **Kable miejscowe** - (symbol zawiera - TKM np XzTKMXw) pozostałe kable telekomunikacyjne. Ze względu na budowę przewodów (torów przenoszących sygnały telekomunikacyjne) rozróżniamy:  
1.4.8. **Długość trasowa** - odległość mierzona między dwoma punktami po linii łamanej pokrywającej z dokładnością do 0,5m (w miejscu ułożenia zapasu szerokość pasa zajętego przez kabel jest większa i może wynosić do kilku metrów) rzeczywiste położenie kabla.  
1.4.9. **Długość elektryczna** - rzeczywista długość odcinka kabla zawarta między dwoma punktami na kablu mierzona wzdłuż osi kabla. Długość elektryczna jest równa długości trasowej powiększonej o dodatek długości na układanie kabla wzdłuż linii falistej (sfałowanie), uskoki pionowe, zapasy i wyprowadzenia na słupy, lub ściany, pomniejszona o skróty na silnych załomach trasy.  
1.4.10. **Zapas kabla** - dodatek długości kabla uzyskany przez ułożenie kabla w kształcie pętli lub zwojów.  
1.4.11. **Wstawka** - nowy odcinek linii wbudowany w linię istniejącą bez obejścia równoległego (rokadowego).  
1.4.12. **Domiar wzdłużny** - długość trasowa kabla mierzona od punktu przyjętego umownie za 0.

- 1.4.13. **Domiar poprzeczny** - odległość trasy kabla od stałego, łatwo identyfikowanego punktu mierzona wzdłuż linii możliwej do odtworzenia łatwym sposobem (np wzdłuż ściany budynku, ogrodzenia itp, lub poprzecznie do ściany, krawędzi jezdni itp.).
- 1.4.14. **Słup kablowy** - słup telekomunikacyjnej linii napowietrznej, na który wyprowadzono i zakończono głowicą w skrzynce kablowej kabel doziemny. Na słupie kablowym zakończone są przewody linii napowietrznej wprowadzone do kabla. W szczególnym przypadku słup kablowy może być słupem końcowym linii napowietrznej poddanym działaniu jednostronnego naciągu przewodów.
- 1.4.15. **Obiekt kablowy (przepust kablowy)** - wiązka rur o jednakowej długości ułożonych warstwami (w szczególnym przypadku wiązkę może stanowić jedna rura) dla umożliwienia przeciągania nowych kabli bez kopania (na długości obiektu) rowu. Niekiedy obiekt spełnia rolę zabezpieczenia kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, elektrochemicznymi, lub przed przepięciami.
- 1.4.16. **Kontrola ciśnieniowa kabla** - urządzenia wytwarzające i kontrolujące w kablu podwyższone ciśnienie powietrza (niekiedy innego gazu).
- Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

## 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 2. Każdy materiał winien mieć atest wytwórcy stwierdzający zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami.

### 2.2. KABELE I ARMATURA KABLOWA

Kable należy transportować i przechowywać nawinięte na bębnach, luźne mogą pozostawać jedynie krótkie odcinki. Skrzynki kablówce stosować wg BN-85/3231-28 i BN-80/3231-25. Mufy dla osłaniania złączy doziemnych wg BN 70/3233-09. Głowice GKM wg BN-69/3233-07.

### 2.3. ELEMENTY Z TWORZYW SYNTETYCZNYCH

Nad kablem doziemnym układać taśmę ostrzegawczą z PVC. Elementy z tworzyw syntetycznych należy przy składowaniu chronić przed nasłonecznieniem, podwyższoną temperaturą i działaniem sił mechanicznych.

### 2.4. ELEMENTY METALOWE

Do budowy kanalizacji i przepustów kablowych stosować rury stalowe wg PN-80/H-74219. Zabezpieczenie kabla bez jego przebudowy należy wykonać zakładając nań rurę stalową dwudzielną - składającą się z dwu połówek dokładnie dopasowanych. Przekrój poprzeczny połówki rury ma kształt półkola na krańcach uzupełnionego odcinkami prostymi skierowanymi wzdłuż średnicy. Rura winna być wykonana ze stali o grubości zapewniającej sztywność. W wypadku konieczności łączenia długich odcinków, lub gdy rura jest wykorzystana do przedłużenia istniejącego przewodu (rury), poszczególne elementy winny z jednego końca posiadać zakończenie kielichowe zdolne objąć poprzedni segment przy zachowaniu szczelności między składanymi połówkami. Kabel musi mieścić się w rurze swobodnie. Obie połówki połączyć trwale i szczelnie.

### 2.5. MATERIAŁY BUDOWLANE I PREFABRYKATY

Słupki oznaczeniowe stosować wykonane zgodnie z BN-74/3233-17.

## 3. SPRZĘT

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

### 3.1. SPRZĘT DO PRZEBUDOWY TELEKOMUNIKACYJNEJ LINII KABLOWEJ

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu gwarantującego właściwą jakość robót:

- megomierz,
- mostek kablowy,
- generator poziomu do 20 kHz,
- generator poziomu,
- miernik oporności pozornej,
- miernik poziomu do 20 kHz,
- miernik poziomu,
- oscyloskopowy miernik sprzężeń,
- próbnik wytrzymałości izolacji,
- poziomoskop,
- przesłuchomierz,

- równoważnik nastawny,
- transformator symetryzujący,
- wzmacniacz heterodynowy,
- wzmacniacz mocy,
- zespół prądotwórczy jednofazowy 2,5 kVA,
- zestaw do układania rur metodą wiertniczą.

#### 4. TRANSPORT

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

##### 4.1. TRANSPORT MATERIAŁÓW I ELEMENTÓW

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy z kabiną mieszczącą nie mniej niż 6 osób (trambus),
- samochód dostawczy,
- przyczepa do przewozu kabli do 4 t.

Przewożone materiały należy zabezpieczyć przed możliwością przesuwania w czasie transportu.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

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

##### 5.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Roboty należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową, normami, oraz przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy. Zachować następującą kolejność robót przy przebudowie linii telekomunikacyjnej:

- pomiary reflektometryczne linii światłowodowej,
- odkopanie linii światłowodowej,
- wykopanie rowu kablowego,
- przełożenie linii światłowodowej w rurociągu kablowym HDPE 40/3.7,
- przełożenie rurociągu zapasowego HDPE 40/3.7,
- przełożenie przewodu lokalizacyjnego,
- montaż zasobników złączowych,
- wykonanie mufy złączowej przelotowej w rurociągu kablowym,
- montaż słupków oznaczeniowych,
- zasypianie kabla,
- wykonanie pomiarów reflektometrycznych linii światłowodowej.

Wykopy zasypywać z jednoczesnym zagęszczaniem gruntu warstwami do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia równego 1,00 wg PN-S-02205.

##### 5.2. BUDOWA OBIEKTÓW KABLOWYCH

Wytyczenie obiektów winien wykonać uprawniony geodeta. W miejscach oznaczonych na planie sytuacyjnym lub rysunkach przekrojowych trójkątem, rury układać na głębokości wskazanej rzędnej górnej powierzchni rur. Poziom tej rzędnej winien wyznaczyć uprawniony geodeta. Rury układać prostoliniowo ze spadkiem jednostronnym nie mniejszym niż 0,1%. Przed ułożeniem rur należy sprawdzić, czy dno wykopu jest równe i stabilne. Zachować warunki wg BN-73/8984-05.

##### 5.3. UKŁADANIE KABLI W ZIEMI

Punkty charakterystyczne trasy kabla winien wyznaczyć uprawniony geodeta. Przepusty dla kabli wykonać wg p. 5.2. Kable układać na głębokości 0,8 m osłaniając taśmą ostrzegawczą. Zachować warunki wg BN-89/8984-17/03 dla kabli sieci miejscowej i wg BN-89/8984-18 dla kabla dalekosiężnego. Podczas przenoszenia kabli nie stosować siły większej niż konieczna do uniesienia odcinka kabla o długości 5 m.

##### 5.4. MONTAŻ KABLI I POMIARY KONTROLNE

Złącza wykonać lutowane wg BN-65/8984-11. Złącza doziemne chronić mufami żeliwnymi wg BN-70/3233-09. Zakończenia kabli typu TKM w powłokach termoplastycznych zgodnie z BN-70/8984-07 głowicami GKM wg BN-69/3233-07. Skrzynki kablowe winny odpowiadać wymaganiom wg BN-80/3231-25 i BN-85/3231-28. Wykonać pomiary kontrolne zgodnie z p. 6.3 i 6.4., w szczególności pomiary par TN24.

##### 5.5. OZNAKOWANIE KABLI ORAZ ICH TRASY

Na skrzynkach i szafkach kablowych wymalować farbą olejną numery używając szablonów wg BN-73/3238-08. W miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej ustawić słupki oznaczeniowe wg BN-74/3233-17. W egzemplarzu Dokumentacji Projektowej przeznaczonym do sporządzenia dokumentacji powykonawczej zaktualizować domiary wzdłużne i poprzeczne.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 6. Uwaga: przez sprawdzenie "na zgodność z Dokumentacją Projektową" należy rozumieć sprawdzenie wszystkich elementów przedstawionych liczbami (np. domiar) lub symbolami (np. typ kabla) na rysunkach projektowych.

### 6.1.OBIEKTY KABLOWE

Kontrola jakości wykonania obiektów kablowych polega na sprawdzeniu usytuowania poziomego i pionowego wg Dokumentacji Projektowej, uporządkowania terenu oraz uszczelnienia i zabezpieczenia rur przed korozją.

W szczególności:

- przed ułożeniem rur stalowych należy sprawdzić, czy połączenia (mufowe lub spawane) odcinków, z których zmontowano rur, są sztywne i szczelne,
- sprawdzić wzrokowo powłokę antykorozyjną na zewnętrznej powierzchni rur stalowych,
- sprawdzić przez ogląd szczelność i stabilność zamocowania połówek rur dwudzielnych.

### 6.2.KABLE

Kontrola jakości budowy kabli - typu TKD zgodnie z BN-89/8984-18 p. 13 t. 12 a kabli TKM wg BN-89/8984-17/03 p.11 oraz po uwzględnieniu ograniczonego zakresu robót w przypadku przebudowy i badań opisanych wyżej lub w dalszych rozdziałach, polega na sprawdzeniu:

- zgodności trasy z Dokumentacją Projektową,
- ułożenia kabli w ziemi,
- montażu kabla i jego elementów przez oględziny,
- prawidłowości doboru osłon złączy, muf i głowic.

Wykonawca ma obowiązek wykonać pomiary kontrolne wstępne linii przebudowywanych i końcowe udokumentowane protokołem podpisanym przez upoważnionego przedstawiciela właściciela linii telekomunikacyjnej.

### 6.4.POMIARY KONTROLNE KABLI DALEKOSIĘŻNYCH

Należy wykonać pomiary reflektometryczne linii światłowodowej,

### 6.5. OCENA WYNIKÓW BADAŃ

Przedstawioną do odbioru linię telekomunikacyjną należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganymi warunkami, jeżeli sprawdzenia i pomiary podane w p. 6. dały dodatni wynik. Elementy linii, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru. Istniejące odcinki linii należy zdemonstrować dopiero po spełnieniu powyższych uwag. Ocena jakości Robót powinna być wykonana przy udziale przedstawiciela właściciela linii.

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

### 7.1.JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostkę obmiarową linii telekomunikacyjnych jest 1 km (kilometr).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

### 8.1.WYMAGANE DOKUMENTY

Przy przekazywaniu obiektu do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi poprawkami powykonawczymi,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły pomiarów,
- protokół odbioru robót zanikających podpisany przez Inżyniera Kontraktu,
- oceny robót przez właścicieli przebudowywanych linii.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena 1 km wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- wytyczenie trasy proj. linii ze wskazaniem rzędnych,
- dostarczenie i zmontowanie urządzeń,
- przełożenie kabli w rowie kablowym i kanalizacji kablowej wraz z robotami ziemnymi, umocnieniem wykopu i odwodnieniem,
- wykonanie robót montażowych, pomiarów i połączeń kanalizacji kablowej,
- zasypanie kabli i kanalizacji kablowej wraz z zagęszczeniem,



- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej (poprawek powykonawczych w egzemplarzu Dokumentacji Projektowej),
- wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej,
- konserwowanie linii w okresie gwarancyjnym.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. POLSKIE NORMY

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1. PN-80/H-74219 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.  |
| 2. PN-92/T-90336 | Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe o izolacji polietylenowej i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione, nieopancerzone i opancerzone, z osłoną polietylenową lub polwinitową. |
| 3. PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.  |

### 10.2. NORMY BRANŻOWE

- |                      |   |
|----------------------|---|
| 4. BN-80/3231-25     | Skrzynka kablowa 10/20.   |
| 5. BN-85/3231-28     | Skrzynki kablowe 30-parowe.   |
| 6. BN-69/3233-07     | Głowice typu GKM. Wspólne wymagania i badania.  |
| 7. BN-70/3233-09     | Telekomunikacyjne linie kablowe. Mufy żeliwne.  |
| 8. BN-74/3233-17     | Telekomunikacyjne linie kablowe międzymiastowe. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. |
| 9. BN-73/3238-08     | Telekomunikacyjne linie napowietrzne i kablowe sieci miejscowe. Szablony do znakowania.       |
| 10. BN-73/8984-05    | Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i badania.  |
| 11. BN-70/8984-07    | Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Zakończenia głowicowe kabli TKM.                   |
| 12. BN-65/8984-11    | Złącza lutowane. Wymagania techniczne.  |
| 13. BN-89/8984-17/03 | Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.                 |
| 14. BN-89/8984-18    | Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Ogólne wymagania i badania.                     |

### 10.3 INNE DOKUMENTY

15. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dziennik Ustaw nr 13 z dnia 10 kwietnia 1972r.
16. Ustawa Rady Ministrów nr 60 z dnia 21 marca 1985 r o drogach publicznych.



**D-02.00.00.    ROBOTY ZIEMNE****D-02.00.01.    ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE****D-02.01.01.    WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH I–V KATEGORII****D-02.03.01.    WYKONANIE NASYPÓW**



## D-02.00.01. ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru liniowych robót ziemnych związanych z przebudową mostu w ciągu drogi krajowej nr 22 Wałcz - Jastrowie od km 172+328,38 do km 172+408,13 w m. Ostrowiec.

#### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

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

#### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót ziemnych związanych z przebudową drogi krajowej nr 11 Koszalin – Szczecinek od km 63+474,30 do km 63+814,70 w m. Mostowo i obejmują:

- a) wykopy obiektowe,
- b) wykop przy usuwaniu nasypu drogi tymczasowej,
- c) pozyskiwanie gruntu z dokopu (kat. I – V),
- d) transport gruntu,
- e) schodkowanie skarp,
- f) uzupełnienie istniejącego korpusu drogowego,
- g) badania kontrolne.

#### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. **Budowla ziemna** - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych, spełniających warunki stateczności i odwodnienia.

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

1.4.3. **Wysokość nasypu lub głębokość wykopu** - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

1.4.4. **Nasyp niski** - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1m.

1.4.5. **Nasyp średni** - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach 1 do 3 m.

1.4.6. **Nasyp wysoki** - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

1.4.7. **Wykop płytki** - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

1.4.8. **Wykop średni** - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach 1 do 3 m.

1.4.9. **Wykop głęboki** - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

1.4.10. **Dokop** - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

1.4.11. **Wskaźnik zagęszczenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{P_d}{P_{ds}}$$

gdzie:

$P_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, [g/cm<sup>3</sup>].

$P_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12, [g/cm<sup>3</sup>].

1.4.12. **Wskaźnik różnoziarnistości** - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

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

gdzie:

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

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

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00.

#### 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz z poleceniami Inżyniera Kontraktu. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00. Przed przystąpieniem do wykonania robót ziemnych należy zakończyć wszelkie roboty

przygotowawcze. Zakres robót przygotowawczych i wymagania dotyczące ich wykonania określono w ST D-01.00.00. "Roboty przygotowawcze".

## 2. MATERIAŁY (GRUNTY)

### 2.1. PODZIAŁ GRUNTÓW

Podstawę podziału gruntów i innych materiałów na kategorie pod względem trudności ich odspajania stanowi tablica 1. W wymienionej tablicy określono przeciętne wartości gęstości objętościowej gruntów i materiałów występujących na omawianych odcinkach w stanie naturalnym oraz współczynników spulchnienia. Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w ST D-02.03.01.,p.2.

### 2.2. ZASADY WYKORZYSTANIA GRUNTÓW

Grunty uzyskane przy wykonaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty i materiały nieprzydatne do nasypów oraz nadmiar gruntów przydatnych powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Wykonawcy.

Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza Teren Budowy tylko na polecenie lub za zezwoleniem Inżyniera Kontraktu. Jeżeli grunty przydatne uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będące nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera Kontraktu wywiezione przez Wykonawcę poza Teren Budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych Kontraktem, Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera Kontraktu.

Grunty i materiały nieprzydatne do nasypów (gdyby takie pojawiły się podczas wykonywania robót, czego nie przewiduje Dokumentacja Projektowa), powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Sposób zagospodarowania gruntów przeznaczonych na odkład proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi Kontraktu. Inżynier Kontraktu może nakazać pozostawienie na Terenie Budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

Zawartość siarczanów jako  $SO_3$  nie powinna przekraczać 1% wg PN-78/B-06714/28 w warstwach gruntów i innych materiałów wbudowanych lub naturalnie zalegających na głębokości 0,5 m od spodu konstrukcji z warstw nawierzchni wykonanych z zastosowaniem spoiwa cementowego. Od warunku tego można odstąpić, o ile zostaną przeprowadzone czynności, zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu, mające na celu odpowiednie zabezpieczenie przed korozją betonu i warstw wykonanych z zastosowaniem cementu.

Tablica 1. Podział gruntów i innych materiałów na kategorie

Kategoria	Rodzaj i charakterystyka gruntu lub materiału	Średnia gęstość w stanie naturalnym		Narzędzia i materiał do odspojenia gruntu	Przeciętne spulchnienie po odspojeniu w % od pierwotnej objętości. <sup>1)</sup>
		kN/m <sup>3</sup>	t/m <sup>3</sup>		
1	2	3	4	5	6
1	Piasek suchy bez spoiwa.	15,7	1,6	szufle i łopaty	5 – 15
	Gleba uprawna.	11,8	1,2		5 – 15
2	Piasek wilgotny.	16,7	1,7	łopaty niekiedy motyki lub oskardy	13 – 23
	Piasek gliniasty, pył.	17,7	1,8		15 – 25
	Gleba uprawna z darnią lub korzeniami grubości do 30 mm.	12,7	1,3		15 – 25
	Nasyp z piasku oraz piasku gliniastego z gruzem tłuczniem lub odpadkami drewna.	16,7	1,7		15 – 25
	Żwir bez spoiwa lub mało spoiwy.	16,7	1,7		15 – 25
3	Piasek gliniasty, pył.	18,6	1,9	łopaty i oskardy z częściowym użyciem drągów stalowych	20 – 30
	Nasyp zleżały z piasku gliniastego, pyłu i lessu z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna.	18,6	1,9		20 – 30
	Gлина, глина пыlasta zwięzła i il wilgotne, bez głazów.	19,6	2,0		20 – 30

<sup>1)</sup> Mniejsze wartości stosować przy obliczaniu ilości materiałów na warstwy nasypów przed ich zagęszczeniem, większe wartości przy obliczaniu objętości i ilości środków przewozowych.

### 3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu zarówno w miejscu jego naturalnego zalegania jak też w czasie odpajania. Sprzęt używany w robotach ziemnych powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i uzyskać akceptację Inżyniera Kontraktu. Wykonawca powinien wykonywać roboty ziemne przy użyciu potrzebnej liczby maszyn o odpowiedniej wydajności. Powinny one gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i wymaganiami Specyfikacji Technicznych. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego. Inżynier Kontraktu poleci usunąć z Terenu Budowy sprzęt nie odpowiadający warunkom Kontraktu i wymaganiom sformułowanym w Dokumentacji Projektowej oraz Specyfikacjach Technicznych. Szczegółowe wymagania dla sprzętu określają ST D-M-00.00.00. i D-02.03.01.

### 4. TRANSPORT

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa robót drogowych, jak i poza nim. Środki transportowe poruszające się po drogach poza pasem drogowym powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Jakiegokolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę. Zwiększenie odległości transportu ponad wartości przyjęte w Kontrakcie nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera Kontraktu. Wykonawca jest zobowiązany do oczyszczenia nawierzchni dróg i ulic z ziemi nanoszonej przez pojazdy budowy.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. ODWODNIENIE PASA ROBÓT ZIEMNYCH

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewniają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt. Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi władzami.

#### 5.2. ODWODNIENIE WYKOPÓW

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. Spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odpajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych. Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

#### 5.3. ROWY

Rowy boczne powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST. Szerokość dna i głębokość rowu nie mogą różnić się od wymiaru projektowanych o więcej niż 5 cm. Dokładność wykonania skarp rowów powinna być zgodna z określoną dla skarp wykopów w ST D-02.01.01.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. ZASADY OGÓLNE KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót powinna być przeprowadzona zgodnie z zasadami ogólnymi podanymi w ST D-M-00.00.00. Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca powinien sprawdzić prawidłowość wykonania robót pomiarowych i przygotowawczych.

W czasie robót ziemnych Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać kopie ich wyników do Inżyniera Kontraktu. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót.

Inżynier Kontraktu może pobierać próbki gruntów oraz materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki niezależnych badań wykażą, że wyniki badań Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier Kontraktu może polecić Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań albo może opierać się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności robót z niniejszymi

specyfikacjami. Całkowite koszty takich powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek zostaną poniesione przez Wykonawcę.

## 6.2. BADANIA I POMIARY W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT ZIEMNYCH

### 6.2.1. DOKUMENTY KONTROLNE

Wyniki badań i pomiarów kontrolnych w czasie wykonywania robót ziemnych należy wpisać do:

- dziennika laboratorium Wykonawcy,
- dziennika budowy,
- protokołów odbiorów robót zanikających lub ulegających zakryciu.

### 6.2.2. SPRAWDZENIE ODWODNIENIA

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w p. 6 oraz z Dokumentacją Projektową. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

### 6.2.3. SPRAWDZENIE JAKOŚCI WYKONANIA ROBÓT

Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania robót określono w punkcie 6 ST D-02.01.01 oraz D-02.03.01.

## 6.3. BADANIA W CZASIE ODBIORU KORPUSU ZIEMNEGO

### 6.3.1. CEL I ZAKRES BADAŃ

Badania omówione w tym punkcie specyfikacji mają na celu sprawdzenie czy wszystkie elementy korpusu ziemnego zostały wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, specyfikacjami oraz wskazówkami Inżyniera Kontraktu. Sprawdzenia dokonuje Inżynier Kontraktu na podstawie dokumentów kontrolnych prowadzonych w czasie wykonywania robót ziemnych oraz wyrwykowych badań wykonanych losowo w punktach po zakończeniu budowy korpusu ziemnego. W zakres badań w czasie odbioru korpusu ziemnego wchodzi sprawozdanie:

- a) dokumentów kontrolnych
- b) przekroju poprzecznego i szerokości korony korpusu ziemnego
- c) spadków podłużnych korpusu i rowów
- d) zagęszczenia gruntów
- e) wykonania i umocnienia skarp
- f) odwodnienia

Pomiary w czasie odbioru powinny być przeprowadzone przez Wykonawcę w obecności Inżyniera Kontraktu.

### 6.3.2. SPRAWDZENIE DOKUMENTÓW KONTROLNYCH

Sprawdzenie dokumentów kontrolnych dotyczy:

- a) oznaczeń laboratoryjnych i ewentualnych wynikających stąd zmian technologicznych w stosunku do Dokumentacji Projektowej
- b) dzienników budowy
- c) dzienników laboratorium Wykonawcy
- d) protokołów odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu.

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości robót. Ponadto Wykonawca powinien przygotować i przedstawić tabelaryczne zestawienie wartości wskaźnika zagęszczenia lub pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia oraz stosunek wtórnego modułu odkształcenia do pierwotnego modułu odkształcenia, wraz z wartościami średnimi tych cech dla całego odbieranego odcinka. Zestawienia powinny zawierać daty badań i miejsca pobrania próbek.

### 6.3.3. SPRAWDZENIE PRZEKROJU POPRZECZNEGO I SZEROKOŚCI KORPUSU ZIEMNEGO

Sprawdzenie przeprowadza się za pomocą taśmy, szablonu, łaty o długości 3 metrów i poziomicy, w odstępach co 200 metrów na prostych, co 100 metrów na łukach o promieniu większym lub równym 100 metrów, co 50 metrów na łukach o promieniu mniejszym niż 100 metrów, a także w miejscach, które budzą wątpliwości. Stwierdzone w czasie kontroli odchylenia od Dokumentacji Projektowej nie mogą przekraczać określonych poniżej wartości dopuszczalnych:

- pomiar szerokości korpusu ziemnego 5 cm
- pomiar szerokości dna rowów 5 cm
- pomiar głębokości rowów 5 cm
- pomiar rzędnych korony korpusu ziemnego +1 cm i - 3 cm
- pomiar pochylenia skarp 10% wartość pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

Nierówności stwierdzone w czasie kontroli równości płaszczyzn łątą nie mogą przekraczać określonych poniżej wartości dopuszczalnych:

- pomiar równości korony korpusu 3 cm
- pomiar równości skarp 5 cm.



#### 6.3.4. SPRAWDZENIE SPADKÓW PODŁUŻNYCH TRASY DROGOWEJ I ROWÓW

Kontrolę spadków podłużnych należy oprzeć na ocenie rzędnych wysokościowych korony korpusu oraz rowów. Odchylenie rzędnych od rzędnych projektowanych nie powinno być większe niż +1 cm i -3 cm.

#### 6.3.5. SPRAWDZENIE ZAGĘSZCZENIA GRUNTÓW

Sprawdzenie przeprowadza się na podstawie wyników podanych w dokumentach kontrolnych oraz przez przeprowadzenie wrywkowych badań bezpośrednich. Badania zagęszczenia wykonywane w czasie odbioru przeprowadza się w górnych warstwach korpusu ziemnego do głębokości około 1,0 metra poniżej jego korony, a w dolnych warstwach, tylko w przypadku gdy zachodzą wątpliwości co do właściwego zagęszczenia gruntu w tych warstwach. Kontrolę zagęszczenia gruntów w górnej warstwie korpusu ziemnego przeprowadza się wg metod podanych w ST D-02.03.01., punkty 5.2.3.4. i 6.2.3. Ocenę wyników zagęszczenia gruntów, zawartych w dokumentach kontrolnych, przeprowadza się w następujący sposób:

- a) Oblicza się średnią arytmetyczną wszystkich wartości  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia  $I_o$ , przedstawionych przez Wykonawcę w raportach z bieżącej kontroli robót ziemnych dla danego odcinka.
- b) Zagęszczenie korpusu na ocenianym odcinku uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeżeli spełnione będą warunki:

$I_s$  - średnie nie mniej niż  $I_s$  - wymagane

lub

$I_o$  - średnie nie mniej niż  $I_o$  - wymagane

a także 2/3 wyników badań użytych do obliczenia średniej spełnia wymagania sformułowane w ST D-02.03.01.(p.5.2.) i D-02.03.01. (p.5.2.4.4.) oraz pozostałe wyniki nie powinny odbiegać o więcej niż 5 % ( $I_s$ ) lub 10 % ( $I_o$ ) od wartości wymaganej.

#### 6.3.6. SPRAWDZENIE SKARP

Sprawdzenie wykonania skarp należy przeprowadzić kontrolując zgodność pochyłeń z Dokumentacją Projektową. Dopuszczalne odchylenie od wymaganego pochylenia oraz równości skarp podano w punkcie 6.3.3.

#### 6.3.7. SPRAWDZENIE ODWODNIENIA

Sprawdzenie przeprowadza się na podstawie dokumentów kontrolnych prowadzonych w czasie budowy, oceny wizualnej oraz pomiarów wg punktu 6.3.4. i porównania zgodności wykonanych elementów odwodnienia z Dokumentacją Projektową.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót ziemnych nie powinien obejmować objętości nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej, za wyjątkiem zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera Kontraktu. Podana zasada dotyczy wszystkich czynności związanych z robotami ziemnymi.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, jeżeli wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymaganiami.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zakończone i przejęte przez Inżyniera Kontraktu roboty ziemne będą opłacone według cen jednostkowych określonych dla poszczególnych rodzajów robót. Zakres czynności objętych ceną jednostkową podano w p.9 ST D-02.01.01. oraz D-02.03.01. Płatność za 1 m<sup>3</sup> należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 10.1. NORMY

1. PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia, symbole literowe i jednostki miar
2. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
3. PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
4. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
5. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

#### 10.2. INNE DOKUMENTY

6. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa, 1978.



## **D-02.01.01. WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH I - V KATEGORII**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. PRZEDMIOT ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach I - V kategorii związanych z pracami w ramach przebudowy mostu w ciągu drogi krajowej nr 22 Wałcz - Jastrowie od km 172+328,38 do km 172+408,13 w m. Ostrowiec.

#### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST**

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

#### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych (kat. I - V) wraz z transportem gruntu na odkład. Należy wykonać:

- wykopy obiektowe,
- wykopy przy usuwaniu nasypu drogi tymczasowej.

#### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Podstawowe określenia zostały podane w p.1.4. ST D-02.00.01.

#### **1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz z poleceniami Inżyniera Kontraktu. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-02.00.01.

### **2. MATERIAŁY (GRUNTY)**

Wykopy będą prowadzone w gruntach kat. I - V.

### **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu zarówno w miejscu jego naturalnego zalegania jak też w czasie odspajania i transportu. Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w p. 3 ST D-02.00.01.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w p. 4 ST D-02.00.01.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. ZASADY PROWADZENIA ROBÓT**

Wykopy należy wykonywać z zachowaniem wymagań dotyczących dokładności, określonych w p. 5.4. Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od Dokumentacji Projektowej obciąża Wykonawcę. Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. Odspajanie i transport gruntów przydatnych, przewidzianych do budowy nasypu są dopuszczalne tylko wówczas, gdy w miejscu wbudowania zapewniono pracę sprzętu gwarantującego rozłożenie i zagęszczenie gruntu zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznych. O ile Inżynier Kontraktu dopuści czasowe składowanie gruntów należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem. Jeżeli grunt jest zamrożony nie należy odspajać go do głębokości ok. 0,5 m powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych. Ustalenia dotyczące odwodnienia wykopów określono w ST D-02.00.01. p.5.2.

#### **5.2. RUCH BUDOWLANY**

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m. Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń nawierzchni korpusu. Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych wyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

#### **5.3. DOKŁADNOŚĆ WYKONANIA WYKOPÓW**

Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +1 cm i -3 cm. Szerokość korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm, a krawędzie dna wykopu nie powinny mieć wyraźnych załamań. Pochylenie skarp wykopu nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10%

jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalna głębokość wklęsnięć na powierzchni skarp wykopu nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łątą 3 metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące równości, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarp lub określone przez Inżyniera Kontraktu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w p.6 ST D-02.00.01. Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w Dokumentacji Projektowej. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- e) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w p. 5.2.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Objętości wykopów będą obliczone przez Wykonawcę w m<sup>3</sup> (metrach sześciennych) i sprawdzone przez Inżyniera Kontraktu. Obliczenia będą oparte na Dokumentacji Projektowej i pomiarach w terenie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Zasady odbioru określono w ST D-02.00.01., p.8.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za 1 m<sup>3</sup> należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa dla wykopów w gruntach I - V kategorii obejmuje:

- prace pomiarowe,
- wykonanie tymczasowych dróg dojazdowych na okres wykonywania robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku do miejsca wbudowania lub na odkład,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- zagęszczenie powierzchni wykopu do wielkości podanej w ST,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonania.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Spis przepisów związanych podano w ST D-02.00.01.

## **D-02.03.01. WYKONANIE NASYPÓW**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. PRZEDMIOT ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów związanych z pracami w ramach przebudowy mostu w ciągu drogi krajowej nr 22 Wałcz - Jastrowie od km 172+328,38 do km 172+408,13 w m. Ostrowiec.

#### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST**

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

#### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST**

Ustalenia zawarte w niniejszym rozdziale specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia prac związanych z uzupełnieniem istniejącego korpusu drogowego z gruntu kat. I-V.

#### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Podstawowe określenia zostały podane w ST D-02.00.01.

#### **1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz z poleceniami Inżyniera Kontraktu. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-02.00.01.

### **2. MATERIAŁY (GRUNTY)**

#### **2.1. USTALENIA OGÓLNE**

Dopuszcza się wznoszenie nasypów wyłącznie z gruntów i materiałów przydatnych do tego celu, to znaczy takich, które spełniają szczegółowe wymagania zawarte w normie PN-S-02205:1998 oraz dodatkowe wymagania określone w ST i są zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu. Akceptacja następuje na bieżąco, w czasie trwania robót ziemnych, na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych, określonych w punkcie 6 ST D-02.00.01. W przypadku stosowania materiałów o ograniczonej przydatności Wykonawca ma obowiązek uwzględnienia wszystkich zastrzeżeń, dotyczących technologii i dopuszczonych miejsc wbudowania tych materiałów, określonych w tablicy 1. Jeżeli Wykonawca wbuduje w nasyp grunty lub materiały nieprzydatne, to wszelkie takie części nasypu zostaną przez Wykonawcę na jego koszt usunięte i wykonane powtórnie z materiałów o odpowiednich właściwościach. Wartość wskaźnika różnoziarnistości "U" gruntów użytych do budowy nasypów powinna być co najmniej 3.

#### **2.2. GRUNTY UZYSKANE Z WYKOPÓW**

Grunty uzyskane z wykopów należy możliwie w całości wbudować w nasyp zgodnie z Dokumentacją Projektową z zachowaniem warunków podanych w p.2.1.

W przypadku niespełnienia wymagań zawartych w ST, grunty z wykopu należy usunąć i zastąpić je przydatnymi.

Tablica 1. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205.

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki 2. Żwiry i pospółki, również gliniaste 3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$ 5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwalów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe przepalone 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2%	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie 2. Zwietrzeliny i rumosze gliniaste 3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły 4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych 5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$ 6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności $w_L$ od 35 do 60% 7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2% 8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat) 9. Hołupki przywęglowe nieprzepalone 10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe	- gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym - gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych - do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem - w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych - do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami - gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża - o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5% - gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym - gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo i średnio-ziarniste 3. Hołupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	1. Żwiry i pospółki gliniaste 2. Piaski pylaste i gliniaste 3. Pyły piaszczyste i pyły 4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35% 5. Mieszaniny popiołowo-żużłowe z węgla kamiennego 6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej $> 2\%$ 7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne 8. Piaski drobnoziarniste	- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp. - drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1% - o wskaźniku nośności $w_{noś} \geq 10$
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

### 2.3. GRUNTY Z DOKOPU

Grunt przepuszczalny do wykonania nasypów Wykonawca uzyska z dokopu. Wykonawca jest odpowiedzialny za przydatność gruntu z dokopu na wykonanie nasypu. Do wykonania uzupełnienia korpusu drogowego należy użyć gruntów niewysadzinowych o  $W_p > 35$ .

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST D-02.03.01. W tablicy 2a i 2b podano orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego. Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inżyniera Kontraktu.

Tablica 2a. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego dla gruntu niespoistego

Działanie Sprzętu	Rodzaj sprzętu	Grunt niespoisty - piasek, żwir, pospółka		Uwagi
		grubość warstwy w cm	liczba przejazdów	
1	2	3	4	5
	1. Walce gładkie	10 - 20	4 - 8	do zagęszczania górnych warstw,
Statyczne	2. Walce okołkowane	-	-	do mokrych gruntów nie nadają się,
	3. Walce ogumione (samojezdne i przyczepne)	20 - 40	6 - 10	dobrze do mokrych gruntów
	4. Płyty spadające (ubijaki)	-	-	do mokrych gruntów nie nadają się
	5. Szybko uderzające ubijaki	20 - 40	2 - 4	
Dynamiczne	6. Walce wibracyjne:			
	- do 5 ton	30 - 50	3 - 5	
	- 5 - 8 ton	40 - 60	3 - 5	
	- ponad 8 ton	50 - 80	3 - 5	
	7. Płyty wibracyjne:			zaleca się przy wąskich przekopach
	- lekkie	20 - 40	5 - 8	
	- ciężkie	30 - 60	4 - 6	

Tablica 2b. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego dla gruntu spoistego

Działanie sprzętu	Rodzaj Sprzętu	Grunt spoisty pyły, iły		Uwagi
		grubość warstwy w cm	liczba przejazdów	
1	2	3	4	5
	1. Walce gładkie	10 - 20	4 - 8	do zagęszczania górnych warstw,
Statyczne	2. Walce okołkowane	20 - 30	8 - 12	do mokrych gruntów nie nadają się,
	3. Walce ogumione (samojezdne i przyczepne)	30 - 40	6 - 10	dobrze do mokrych gruntów
	4. Płyty spadające (ubijaki)	50 - 70	2 - 4	do mokrych gruntów nie nadają się
	5. Szybko uderzające ubijaki	10 - 20	2 - 4	
Dynamiczne	6. Walce wibracyjne:			
	- do 5 ton	-	-	
	- 5 - 8 ton	20 - 30	3 - 4	
	- ponad 8 ton	30 - 40	3 - 4	
	7. Płyty wibracyjne:			zaleca się przy wąskich przekopach
	- lekkie	-	-	
	- ciężkie	20 - 30	6 - 8	

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w p.4 ST D-02.00.01.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. DOKOP

#### 5.1.1. MIEJSCE DOKOPU

Miejsce dokopu gruntu zostanie wybrane przez Wykonawcę.

Przydatność gruntu z dokopu musi zostać zaakceptowana przez Inżyniera Kontraktu.

#### 5.1.2. ZASADY PROWADZENIA ROBÓT W DOKOPIE

Pozyskiwanie gruntu z dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera Kontraktu. Głębokość na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do zakresu prac.

Dno dokopu powinno być wykonane ze spadkiem 2-3% w kierunku zagłębienia odwadniającego. O ile to konieczne dokop należy odwodnić przez wykonanie rowu odpływowego. Dno i skarpy dokopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Na dnie i skarpach dokopu należy przeprowadzić rekultywację według odrębnej Dokumentacji Projektowej opracowanej przez Wykonawcę.

## 5.2. WYKONANIE NASYPÓW

### 5.2.1. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA W OBRĘBIE PODSTAWY NASYPU

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w ST D-01.00.00. "Roboty przygotowawcze".

#### 5.2.1.1. ZAGĘSZCZENIE GRUNTÓW W PODŁOŻU NASYPÓW

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 metra od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 3, Wykonawca powinien dowieść podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione. Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 3 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Tablica 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów o głębokości 0,5 m od powierzchni terenu

Nasypy o wysokości <i>1</i>	Minimalna wartość Is: <i>2</i>
do 2 metrów	1,00
ponad 2 metry	0,97

### 5.2.2. ZASADY WYKONANIA NASYPÓW

#### 5.2.2.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA NASYPÓW

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w Dokumentacji Projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych zawczasu przez Inżyniera Kontraktu. W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z materiału przydatnego do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- Grunty o różnych właściwościach należy układać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.
- Warstwy gruntu przepuszczalnego należy układać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około 4 %  $\pm$  1% na zewnątrz korpusu drogowego. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- Górne warstwy nasypu o grubości co najmniej 0,50 metra należy wykonać z gruntów niewysadzinowych o wskaźniku wodoprzepuszczalności "k" nie mniejszym od  $6 \times 10^{-5}$  m/dobę.
- Grunt przewieziony w miejsce wbudowania musi być bezzwłocznie wbudowany w nasyp

#### 5.2.2.2. WYKONANIE NASYPÓW W OKRESIE DESZCZÓW

Nie zezwala się na wbudowanie gruntów przewilgoconych, których stan uniemożliwia osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od  $\pm 2\%$  w gruntach niespoistych, większa od  $+0\%$  -  $2\%$  w gruntach mało i średnio spoistych i większa od  $+2\%$  -  $4\%$  w mieszaninach popiołowo-żużlowych od wilgotności optymalnej. Na warstwie gruntu spoistego, uplastycznionego na skutek nadmiernego zawilgocenia, przed jej osuszeniem i powtórным zagęszczeniem nie wolno układać następnej warstwy gruntu. Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym. Jeżeli w opinii Wykonawcy stan przewilgoconego gruntu umożliwia wznoszenie nasypu o właściwościach określonych w Dokumentacji Projektowej, na przykład poprzez wbudowanie mokrego gruntu między dwiema warstwami gruntu niespoistego o dobrej przepuszczalności, to może on wystąpić do Inżyniera Kontraktu o wydanie odpowiedniego zezwolenia. W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia. W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera Kontraktu, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.



### 5.2.2.3. WYKONANIE NASYPÓW W OKRESIE MROZÓW

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów. Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów spoistych zamrzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem. Za zgodą Inżyniera Kontraktu w nasyp mogą być wbudowane zamrznięte grunty niespoiste, jednak ilość zamrzniętego gruntu, wbudowanego w nasyp nie może przekraczać 1/3 układanego jednocześnie gruntu niezamrzniętego. W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu. Jeżeli warstwa niezagęszczanego gruntu spoistego zamrzła to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

### 5.2.3. ZAGĘSZCZENIE GRUNTÓW

#### 5.2.3.1. OGÓLNE ZASADY ZAGĘSZCZANIA GRUNTÓW

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków.

#### 5.2.3.2. GRUBOŚĆ WARSTWY

Grubość warstwy poddanej zagęszczaniu powinna być ustalona z uwzględnieniem współczynnika spulchnienia gruntu oraz założonej grubości warstwy po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia. Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny. Orientacyjne wartości, dotyczące grubości warstw różnych gruntów oraz liczby przejazdów różnych maszyn do zagęszczania podano w punkcie 3.

#### 5.2.3.3. WILGOTNOŚĆ GRUNTU

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją  $\pm 2\%$  w gruntach niespoistych,  $+0\%$  - $2\%$  w gruntach mało i średnio spoistych i  $+2\%$  - $4\%$  w mieszaninach popiołowo-żużlowych, jej wartości. Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest niższa od wilgotności optymalnej o w/w wartości, to wilgotność gruntu należy zwiększyć przez dodanie wody. Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej o w/w wartości, grunt należy osuszyć w sposób mechaniczny lub chemiczny, ewentualnie wykonać drenaż z warstwy gruntu przepuszczalnego. Sposób osuszenia przewilgoconego gruntu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu. Jeżeli wilgotność naturalna odpajanego gruntu, przewidzianego do wbudowania w nasyp, jest zbliżona do optymalnej, to Wykonawca powinien taki grunt wbudować bezzwłocznie, nie dopuszczając do zmiany wilgotności gruntu. Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w punkcie 6.2.2.

#### 5.2.3.4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZAGĘSZCZENIA

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia. Kontrolę zagęszczenia na podstawie wartości stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. Załącznik B (normatywny), należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , według BN-77/8931-12. Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12, powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 4. Jeżeli jako kryterium oceny dobrego zagęszczenia gruntu stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, nie powinna być większa od 2,2.

Tablica 4. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

Strefa korpusu 1	Minimalna wartość $I_s$ : 2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od niwelety robót ziemnych 2.0 m	0,97
Warstwy nasypu na głębokości od niwelety robót ziemnych poniżej 2.0 m	0,95

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

#### 5.2.3.5. PRÓBNE ZAGĘSZCZENIE

Wykonawca powinien przeprowadzić próbne zagęszczenie gruntów w celu określenia grubości warstw i liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, gwarantujących uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. W takim przypadku właściwe roboty związane z wykonaniem korpusu mogą być prowadzone dopiero po zatwierdzeniu

wyników próby przez Inżyniera Kontraktu. Poletko doświadczalne dla próbnego zagęszczenia gruntu, o minimalnej powierzchni 300 m<sup>2</sup> powinno być wykonane na terenie oczyszczonym z gleby, na którym układa się grunt czterema pasmami o szerokości 3,5 - 4,5 metra każde. Poszczególne warstwy układanego gruntu powinny mieć w każdym pasie inną grubość, z tym, że wszystkie muszą mieścić się w granicach właściwych dla danego sprzętu zagęszczającego.

Wilgotność gruntu powinna być równa optymalnej. Grunt ułożony na poletku według podanej wyżej zasady powinien być następnie zagęszczony, a po każdej serii przejść maszyny należy określić wskaźniki zagęszczenia, dopuszczając stosowanie aparatów izotopowych. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać co najmniej w 4 punktach, z których co najmniej 2 powinny umożliwić ustalenie wskaźnika zagęszczenia w dolnej części warstwy. Na podstawie porównania uzyskanych wyników zagęszczenia z wymaganiami, dokonuje się wyboru sprzętu i ustala się potrzebną liczbę przejść oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

#### 5.2.4. DOKŁADNOŚĆ WYKONYWANIA NASYPÓW

Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +1 i -3 cm. Szerokość nasypu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm, a krawędzie korony nie powinny mieć wyraźnych załamów. Pochylenie skarp nasypu nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10 % jego wartości, wyrażonej tangensem kąta. Maksymalna głębokość lokalnych wklęśnięć na powierzchni skarp nasypu nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łatą 3 metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące równości, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarp lub określone przez Inżyniera Kontraktu.

### 5.3. SCHODKOWANIE SKARP

W celu zachowania stabilności nowo wykonanego nasypu na skarpie istniejącej, po zdjęciu warstwy humusu należy wykonać schodkowanie skarpy istniejącej. Schodkowanie należy wykonać poprzez wykonanie w skarpie stopni o wysokości do 0,5 m oraz pochylenia płaszczyzny poziomej 5% na zewnątrz korpusu drogowego.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w p.6 ST D-02.00.01.

### 6.1. SPRAWDZENIE JAKOŚCI WYKONANIA DOKOPU

Sprawdzenie jakości wykonania dokopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w p. 5.1. niniejszej Specyfikacji oraz w Dokumentacji Projektowej. W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

- a) zgodności rodzaju gruntu z określonym w Dokumentacji Projektowej,
- b) zachowania kształtu zboczy, zapewniającego ich stateczność,
- c) odwodnienia,
- d) zagospodarowania (rekultywacji) terenu po zakończeniu eksploatacji dokopu.

### 6.2. SPRAWDZENIE JAKOŚCI WYKONANIA NASYPÓW

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w p. 2.3. oraz 5.2. niniejszej Specyfikacji i w Dokumentacji Projektowej. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- b) badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- c) badania zagęszczenia nasypu,
- d) pomiary kształtu nasypu.

#### 6.2.1. BADANIA PRZYDATNOŚCI GRUNTÓW DO BUDOWY NASYPÓW

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż trzy razy na każde rozpoczęte 5000 m<sup>3</sup>. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-88/B-04481,
- zawartość części organicznych, wg PN-88/B-04481,
- wilgotność naturalna, wg PN-88/B-04481,
- wilgotność optymalna i maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego, wg PN-88/B-04481,
- granicę płynności, wg PN-88/B-04481,
- kapilarność bierną, wg PN-60/B-04493.

#### 6.2.2. BADANIA KONTROLNE PRAWIDŁOWOŚCI WYKONANIA POSZCZEGÓLNYCH WARSTW NASYPU

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- b) odwodnienia każdej warstwy,
- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy,
- d) nadania spadków warstwom z gruntów spoistych według p. 5.2.2.1. poz. d),
- e) przestrzegania ograniczeń określonych w p. 5.2.2.2. i 5.2.2.3., dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

### 6.2.3. SPRAWDZENIE ZAGĘSZCZENIA NASYPY I PODŁOŻA NASYPY

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  z wartościami określonymi w p. 5.2.3. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12, a oznaczenie modułów odkształcenia według normy PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. Załącznik B (normatywny). Zagęszczenie należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy w przypadku określenia wartości  $I_s$ ,
- jeden raz w trzech punktach na 2000 m<sup>2</sup> warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów kontrolnych. Prawdopodobieństwo zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera Kontraktu wpisem w Dzienniku Budowy.

### 6.2.4. POMIARY KSZTAŁTU NASYPY

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrole:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu,

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyleń i dokładności wykonania skarp, określonymi w Dokumentacji Projektowej oraz w p. 5.2.4. Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy gruntu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w Dokumentacji Projektowej.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanych nasypów na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Zasady odbioru określono w ST D-02.00.01., punkt 8.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za 1 m<sup>3</sup> należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych. Zgodnie z Dokumentacją Projektową przewiduje się:

- a) wbudowanie gruntu kat. I-V pochodzącego z wykopów (w obrębie budowy) w nasyp.

Cena jednostkowa dla nasypów z gruntu pochodzącego z wykopów obejmuje:

- prace pomiarowe,
- wykonanie tymczasowych dróg dojazdowych na okres wykonywania robót,
- zapewnienie stateczności skarp poprzez właściwe wykonanie schodkowania,
- wbudowanie gruntu kat. I-V w nasyp,
- zagęszczenie zgodnie z wymogami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp z nadaniem im spadków i pochyleń zgodnych z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną,
- odwodnienie terenu robót,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych, dotyczących w szczególności właściwości wbudowanych gruntów, wskaźnika zagęszczenia poszczególnych warstw nasypu i nośności górnej warstwy.

- b) wbudowanie gruntu przepuszczalnego kat. I-V pochodzącego z dokopów w nasyp.

Cena jednostkowa dla nasypów z gruntu pochodzącego z dokopu obejmuje:

- prace pomiarowe,
- wykonanie tymczasowych dróg dojazdowych na okres wykonywania robót,
- zapewnienie stateczności skarp poprzez właściwe wykonanie schodkowania,
- wykonanie dokopu w gruncie I - V kat. ,
- transport urobku z dokopu na miejsce wbudowania w nasypie,
- wbudowanie gruntu w nasyp,
- zagęszczenie zgodnie z wymogami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej,
- profilowanie powierzchni nasypu i skarp z nadaniem im spadków i pochyleń zgodnych z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną,
- wyprofilowanie skarp dokopu,
- rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych, dotyczących w szczególności właściwości wbudowanych gruntów, wskaźnika zagęszczenia poszczególnych warstw nasypu i nośności górnej warstwy.
- odwodnienie terenu robót

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Spis przepisów związanych podano w ST D-02.00.01.

**D-03.00.00.    ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO**

**D-03.02.01.    KANALIZACJA DESZCZOWA**



## D-03.02.01. KANALIZACJA DESZCZOWA

### 1. WSTĘP

#### 1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji deszczowej w ramach przebudowy mostu w ciągu drogi krajowej nr 22 Wałcz - Jastrowie od km 172+328,38 do km 172+408,13 w m. Ostrowiec.

#### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

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

#### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Roboty omówione w ST mają zastosowanie do wykonania odcinków kanalizacji deszczowej w ciągu drogi nr 11 składających się z:

- kanału z rur z żywicy poliestrowych wzmocnionych włóknem szklanym Ø 160 mm,
- studzni rewizyjnych z osadnikami z kręgów betonowych Ø 1200 mm,
- żelbetonowych wylotów na skarpe Ø 160,
- umocnienia wylotów ścieków na skarpe płytą betonową 100x100x15 cm,
- tymczasowego umocnienia wylotów ścieków na skarpe płytą betonową 100x100x15 cm,
- umocnienia wylotów ścieków na skarpe płytkami betonowymi 35x35x5 cm (pozyskanych z rozbiórek), zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

- 1.4.1. **Kanalizacja deszczowa** - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzenia ścieków opadowych.
- 1.4.2. **Kanał deszczowy** - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków opadowych.
- 1.4.3. **Przykanalik** - kanał przeznaczony do podłączenia studzienki ściekowej z siecią kanalizacji deszczowej.
- 1.4.4. **Studzienka kanalizacyjna** - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
- 1.4.5. **Studzienka przelotowa** - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału na planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.
- 1.4.6. **Studzienka połączeniowa** - studzienka kanalizacyjna przeznaczona dołączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
- 1.4.7. **Studzienka ściekowa** - urządzenie do odbioru ścieków opadowych spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.
- 1.4.8. **Piaskownik** - obiekt budowlany przeznaczony do podczyszczenia ścieków opadowych przez wylotem do odbiornika z zawieszin.
- 1.4.9. **Rura ochronna** - rura stalowa dla zabezpieczenia kanalizacji deszczowej przy skrzyżowaniu z drogą.
- 1.4.10. **Podpory ślizgowe** - podparcia rur kanalizacyjnych w rurze ochronnej.
- 1.4.11. **Komora robocza** - zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki a rzędną dna lub spocznika.
- 1.4.12. **Płyta przykrycia studzienki** - płyta przykrywająca komorę roboczą.
- 1.4.13. **Właz kanałowy** - element żeliwny przeznaczony do przykrycia studzienek rewizyjnych umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
- 1.4.14. **Komin włazowy** - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.
- 1.4.15. **Kineta** - wyprofilowane koryto w dnie studzienki kanalizacyjnej, przeznaczone do przepływu ścieków.
- 1.4.16. **Spocznik** - element dna studzienki pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

Pozostałe określenia podstawowe 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

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w Specyfikacji Technicznej D 00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 2.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej.

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny posiadać aprobaty techniczne (Atest COBRTI INSTAL w Warszawie) i odpowiadać warunkom technicznym wytwórni.

## 2.1. RURY KANAŁOWE

- rury i kształtki bezciśnieniowe z żywic poliestrowych zbrojonych włóknem szklanym o sztywności 10 kN/m<sup>2</sup> wg DIN 19565 (część 1 i 5) o średnicy 160 mm łączone na tzw sprzęgła, które dostarcza producent rur;
- tuleje ochronne z uszczelką lub złączki (dla przejścia szczelnego rur przez ścianki betonowe) zgodnie z zaleceniami producenta rur.;
- piasek na podłoże, obsypkę, i zasypkę - winien odpowiadać wymaganiom normy PN-B-11111:1996;

## 2.2. STUDZIENKI KANALIZACYJNE Z ELEMENTÓW BETONOWYCH I ŻELBETOWYCH

Studzienki kanalizacyjne Dn 1200 wykonać jako prefabrykowane z elementów betonowych i żelbetowych spełniających wymagania normy PN-92/B-10729.

Pierścień odciażający należy wykonać z betonu hydrotechnicznego klasy B20 wg BN-62/6738-03, -04, -07 i PN-88/B-06250 zbrojonego stalą zbrojeniową A0-St0S i AIII-34GS wg PN-82/H-93215, PN-63/B-06251.

### 2.2.1. WŁAZ KANAŁOWY

Na studzienkach należy stosować właz żeliwny wg PN-87H-74051/02 i PN-93/H-74124 typu ciężkiego DO.

### 2.2.2. STOPNIE ZŁAZOWE

Należy stosować stopnie żeliwne wg PN-64/H-74086.

### 2.2.3. ŁĄCZENIE PREFABRYKATÓW

Kręgi oraz płyty prefabrykowane łączyć zaprawą cementową marki M-7 wg PN-90/B-14501.

## 2.3. STUDZIENKI ŚCIEKOWE Z ELEMENTÓW PREFABRYKOWANYCH

Studzienki ściekowe należy wykonać z następujących elementów prefabrykowanych:

- wpustu deszczowego żeliwnego wg PN-88/H-74080/04;
- płyty spocznikowej;
- stożka, kręgów betonowych 0.45 m, części spodniej oraz elementu z wyjściem do podłączenia przykanalika 0.20 m.

Główne wymiary i masę wpustów żeliwnych dobierać wg odpowiednich norm przedmiotowych PN-88/H-74080/01i PN-88/H-74080/04. Tolerancje wymiarowe nie powinny przekraczać IV klasy dokładności wg PN-72/H-83104. Powierzchnie skrzynek i ramek powinny być pokryte warstwą smoły pogazowej. Powierzchnie przylegające i współpracujące kratki, korpusów i ramek dystansowych powinny być dokładnie oczyszczone, wszelkie występy i nadlewki usunięte.

Luz maksymalny pomiędzy kratką i gniazdem korpusu lub gniazdem ramki dystansowej nie powinien przekraczać 8 mm. Na każdej skrzynce i ramce dystansowej powinny być odlane następujące dane: nazwa wytwórcy, klasa skrzynki, znak PN.

## 2.4. MATERIAŁY IZOLACYJNE

- Bitizol „R” – roztwór asfaltowy do gruntowania wg PN-74/B-24622.
- Bitizol „P” – roztwór asfaltowy do zabezpieczeń przeciwwilgociowych obiektów z betonu wg PN-74/B-24620.

## 2.5. MATERIAŁY DO REGULACJI WŁAZÓW STUDZIENEK KANALIZACYJNYCH:

- cegła kanalizacyjna klasy 150 wg PN-76/B-12037;
- zaprawa cementowa M-7 wg PN-90/B-14501;
- kręgi żelbetowe średnicy 80 cm, 120 cm, śr. 140 mm o wysokości 30 cm, wg BN-86/8971-08;
- pierścienie dystansowe do włazów o wysokości podnoszenia H 40 i H 60 mm.

## 2.6. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW NA PLACU BUDOWY

### 2.6.1. RURY Z ŻYWIC POLIESTROWYCH ZBROJONYCH WŁÓKNEM SZKLANYM

Składowanie rur powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Rury należy składać zgodnie z zaleceniami producenta rur.

Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wiele warstwowo.

Cement materiały izolacyjne, kształtki, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składać w magazynie zamkniętym.

Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.



## 2.6.2. KRĘGI

Składowanie kręgów może odbywać się na gruncie nieutwardzonym wyrównanym, pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekracza 0.5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1.8 m.

Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

## 2.6.3. WŁAZY I STOPNIE

Składowanie włazów i stopni złazowych może odbywać się na odkrytych składowiskach z dala od substancji działających korodująco.

Włazy powinny być posegregowane wg klas (typów).

## 2.6.4. WPUSTY ŻELIWNE

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być przechowywane na wolnym powietrzu na paletach w stosach o wysokości maksymalnej 1.5 m.

Nie dopuszcza się wystawiania skrzynki lub ramki poza powierzchnię palety.

Jednostki powinny być układane w stopy z zachowaniem wolnych przejść między nimi, gwarantujących możliwość użycia sprzętu mechanicznego do załadunku i rozładunku.

## 2.6.5. KRUSZYWO

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

## 2.7. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego oraz atestem o zgodności z normą.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów.

W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera Kontraktu.

## 3. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

## 4. TRANSPORT

Warunki ogólne stosowania transportu podano w Specyfikacji Technicznej D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.0. Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. WYMAGANIA OGÓLNE

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

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca potwierdzi uzgodnienie warunków, w jakich będzie wykonana budowa kanalizacji deszczowej z właścicielem sieci:

Wykonawca przedstawi Inżynierowi Kontraktu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót związanych z budową kanalizacji deszczowej uwzględniający wszystkie warunki narzucone przez właściciela sieci.

### 5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do wykonania kanałów i obiektów powinny zostać zakończone Roboty przygotowawcze związane usunięciem humusu w pasie budowy.

Zasady wykonania tych Robót podano w ST D-01.02.01. i D-01.02.02.

Projektowana oś kanału, obiektów powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, w osi wszystkich studzienek. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

### 5.3. ROBOTY ZIEMNE

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą PN-B-10736, PN-B-06050:1999 i PN-S-02205 oraz z instrukcją montażową układania rur dostarczoną przez producenta rur.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnienia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopką odkładu wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m dla komunikacji. Wyjście /zejście/ po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20 m.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otworami wykopanymi ustawić ławy celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokość ok. 1 m nad powierzchnią terenu w odstępach wynoszących ok. 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora. Położenie celowników należy sprawdzić codziennie przed rozpoczęciem robót montażowych.

Wykopy wąsko przestrzennie o ścianach pionowych należy wykonać umocnione. Szerokość wykopu musi być wystarczająca dla ułożenia i zasypania rury. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnych projektowanej o około 3 - 5 cm, a w gruntach nawodnionych o ok. 20 cm, wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki lub elementów dennych kanału.

#### 5.3.1. ODSPOJENIE I TRANSPORT UROBKU

Odspojenie gruntu w wykopie mechaniczne i ręczne połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku.

Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu.

#### 5.3.2. OBUDOWA ŚCIAN I ROZBIÓRKA OBUDOWY

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi Kontraktu szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy kanalizacji deszczowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych Robót.

#### 5.3.3. ODWODNIENIE WYKOPU NA CZAS BUDOWY

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi Kontraktu szczegółowy opis proponowanych metod odwodnienia wykopów na czas budowy kanalizacji deszczowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych Robót.

Przy budowie kanalizacji w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować następujące metody odwodnienia:

- powierzchniowa,
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Dla kanałów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną grubości min 15 cm.

Przy odwodnieniu powierzchniowym woda gruntowa z warstwy filtracyjnej zostanie odprowadzona grawitacyjnie do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu co 50 m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg Robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

Przy odwodnieniu poprzez depresję statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej należy zastosować typowe zestawy igłofiltrów o głębokości 5-6 m. montowane za pomocą wpłukiwanej rury obsadowej śr. 0.14 m. Igłofiltr wpłukiwać w grunt po obu stronach wykopu naprzemianległe. Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbne pompowania w czasie 6 godzin za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsybkowej filtracyjnej.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntu i wodnych w trakcie wykonywania robót.

### 5.3.4. PODŁOŻE

#### 5.3.4.1. PODŁOŻE NATURALNE

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0.2-0.3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody;
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0.50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

Badania podłoża naturalnego wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10736.

#### 5.3.4.2. PODŁOŻE WZMOCNIONE (SZTUCZNE)

W przypadku zalegania w podłożu innych gruntów, niż te które wymieniono w pkt 5.3.4.1. należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, iły), makroporowatych i kamienistych;
- podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe;
- przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp) o małej grubości po ich usunięciu;
- przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);
- w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów;
- jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;
- w razie konieczności obetonowania rur.
- mieszane - złożone z podłoża wyżej wymienionych przy nawodnionych gruntach słabych, mało ściśliwych i nasypowych.

Grubość warstwy podsypki powinna być zgodna z zaleceniami producenta rur. Na warstwie podsypki nałożyć luźną warstwę wyrównawczą o grubości ca 30 - 50 mm, która pełni funkcję wyrównującą dno wykopu.

Pod złączami rur należy wykonać niecki montażowe o szerokości odpowiadającej 2 - 3 krotnej szerokości złącza. Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim na jednej czwartej swojej powierzchni.

Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 10 cm. Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10 %. Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie  $\pm 1$  cm.

Badania podłoża wzmocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735.

### 5.3.5. ZASYPKA I ZAGĘSZCZENIE GRUNTU

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0.3 m.

Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach;
- etap II - po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;
- etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu.

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonych w Specyfikacji Technicznej D-02.03.01 "Wykonanie nasypów" i zgodnie z wymaganiami normy PN-S-02205.

## 5.4. ROBOTY MONTAŻOWE

### 5.4.1. OGÓLNE WARUNKI UKŁADANIA KANAŁÓW Z RUR

Kanały należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735 oraz z instrukcją montażową układania rur dostarczoną przez producenta rur.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.3 można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału od najwyższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia kolektora powinny być zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Rury do wykopu należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin.

Niedopuszczalne jest zrzućcie rur do wykopu.

Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niwelacją powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Poszczególne rury należy unieruchomić /przez obsypanie ziemią po środku długości rury/ i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenie do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury /oś i spadek/ za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać  $\pm 2$  cm. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać  $\pm 1$  cm.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

#### 5.4.2. STUDZIENKI KANALIZACYJNE Z ELEMENTÓW BETONOWYCH I ŻELBETOWYCH

##### 5.4.2.1. OGÓLNE WYTYCZNE WYKONAWSTWA

Studzienki kanalizacyjne o średnicy 1.2 m, 1.5 m należy wykonać w konstrukcji prefabrykowanej zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami normy PN-92/B-10729.

Elementy prefabrykowane zależnie od ciężaru można układać ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego. Przy montażu elementów, należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe /linie/ znajdujące się na wyżej wymienionych elementach.

Studzienki należy wykonać równolegle z budową kanałów deszczowych.

Studzienki spadowe wykonać należy wykonać z pionową rurą na zewnątrz studzienki z zastosowaniem kształtek połączeniowych.

Wszystkie styki kręgów muszą być zatarte na gładko z obu stron zaprawą cementową M-7.

Studzienki zlokalizowane w jezdniach należy wykonać z pierścieniem odcciążającym.

Wszystkie istniejące studzienki kanalizacyjne, które będą wykorzystane należy poddać renowacji oraz wyregulować wjazd do nowoprojektowanych rzędnych jezdni.

##### 5.4.2.2. WYKONANIE POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW STUDZIENKI.

###### A. Wjazd kanałowy

Żeliwne wjazdy kanałowe należy montować na płycie pokrywowej. Wjazdy należy usytuować nad stopniami zjazdowymi, w odległości 0,10 m od krawędzi wewnętrznej ścian studzienek. Wjazd studzienki poza terenem utwardzonym należy obrukować w promieniu 0.5 m brukowcem obrobionym.

###### B. Stopnie zjazdowe

Stopnie zjazdowe w ścianie komory roboczej należy montować mijankowo w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0.30 m i w odległości poziomej osi stopni 0.30 m. Pierwszy stopień w kominie powinien być stopniem skrzynkowym.

#### 5.4.3. STUDZIENKI ŚCIEKOWE

Studzienki ściekowe, przeznaczone do odprowadzenia wód opadowych z jezdni dróg powinny być z wpustem ulicznym żeliwnym i osadnikiem.

Podstawowe wymiary studzienek powinny wynosić:

- głębokość studzienki od wierzchu skrzynki wpustu do dna wylotu przykanalika wg Dokumentacji Projektowej;
- głębokość osadnika 1.0 m;
- średnica studzienki ściekowej 0.5 m;

#### 5.4.4. PRÓBA SZCZELNOŚCI

Próbę szczelności kanalizacji należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-92/B-10735 punkt 6.

#### 5.4.5. OCHRONA PRZED KOROZJĄ

Ściany zewnętrzne studzienek rewizyjnych i połączeniowych, ściekowych, oraz powierzchnie betonowe wylotu i separatora należy zaizolować 2 x Bizolem „R” i 2 x Bizolem „P”.

Elementy metalowe jak: stopnie włazowe, uchwyty należy oczyścić i powlec dwukrotnie lakierem asfaltowym.

Izolacja powinna stanowić szczelną, jednolitą powłokę, trwale przylegającą do ścian, sięgającą 0.5 m. ponad najwyższy przewidziany poziom wody gruntowej. Połączenie izolacji pionowej z poziomą oraz styki powinny zachodzić wzajemnie na wysokości co najmniej 0.1 m.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji deszczowej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości Robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z Dokumentacją Projektową: wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu wykopów, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodu na eksfiltrację i infiltrację, zabezpieczenia przed korozją, wykonania studzienek, montażu separatorów oraz regulacji włazów.

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy.

Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszony rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-86/B-02480. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-81/B-03020 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji Inżynierowi Kontraktu.

Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu.

Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach oddległych od siebie nie więcej niż 50 m.

Badania nasypu stałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-77/8931-12, wilgotności zagęszczonego gruntu.

Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.

Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym : na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

Badania w zakresie przewodu, studzienek, separatorów, obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością 1 cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić ścisłe oparcie rur na całej długości podłoża. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmują: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.

Badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwację i robić odczyty co 30 min. położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w poszczególnych studzienkach

Badanie zabezpieczenia studzienek, elementów betonowych przed korozją należy wykonać od zewnątrz po próbie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację, zaś od wewnątrz po próbie szczelności na infiltrację. Izolację powierzchniową należy sprawdzić przez opukanie młotkiem drewnianym, natomiast wypełnienie spoin okładzin zabezpieczających izolację studzienek przez oględziny zewnętrzne.

Badania w zakresie montażu separatorów należy wykonać zgodnie z wymaganiami producenta urządzenia.

Badania w zakresie regulacji włazów polega na sprawdzeniu zgodności rzędnych z Dokumentacją Projektową. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostkami obmiarowymi budowy kanalizacji deszczowej są:

- metr (m) kanału lub przykanalika każdego typu i średnicy,
- komplet (kpl) studzienki kanalizacyjnej dla każdej średnicy,
- komplet (kpl) studzienki ściekowej Dn 500 mm,

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbiory Robót podano w Specyfikacji Technicznej D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

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

### 8.1. WYMAGANE DOKUMENTY

Przy odbiorze Wykonawca dostarczy następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania Robót obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne kanałów oraz szkice zdawczo-odbiorcze.;
- dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-86/B-02480; wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-81/B-03020; poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów; stopień agresywności środowiska gruntowo-wodnego; uziarnienia warstw wodonośnych; stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu;
- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- dane określające objętość wód deszczowych, które mogą przenikać w grunt, stwierdzenie konieczności przeprowadzenia badań szczelności odbieranego przewodu na eksfiltrację, dane określające dopuszczalną objętość wód infiltracyjnych.
- protokół przeprowadzonego badania szczelności;
- protokół odbioru Robót przez Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Szczecinie;

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji Technicznej D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i atestami wybudowanych materiałów oraz na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

### 9.1. CENA 1 METRA WYKONANEGO PRZYKANALIKA LUB KANAŁU OBEJMUJE:

- wytyczenie trasy przykanalików;
- roboty pomiarowe, przygotowawcze;
- dostarczenie materiałów;
- wykonanie wykopu wraz z wzmocnieniem przez rozparcie ścian wykopu;
- zabezpieczenie urządzeń w wykopie;
- odwodnienie wykopu;
- przygotowanie podłoża wzmocnionego;
- ułożenie rur kanałowych wraz z podłączeniem do obiektów;
- renowację istniejących studzienek;
- badania szczelności;
- transport gruntu na wymianę i podsypkę;
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z Specyfikacją Techniczną i Dokumentacją Projektową;
- transport nadmiaru gruntu;
- oczyszczenie terenu robót z odpadów;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodów kanalizacji z aktualizacją mapy zasadniczej.

### 9.2. CENA 1 KOMPLETU WYKONANEJ STUDZIENKI KANALIZACYJNEJ OBEJMUJE:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie obiektu;
- dostarczenie materiałów;
- wykonanie wykopu wraz z wzmocnieniem przez rozparcie ścian wykopu;
- zabezpieczenie urządzeń w wykopie i nad wykopem;
- odwodnienie wykopu;

- przygotowanie podłoża wzmocnionego;
- wykonanie studzienki kanalizacyjnej;
- badania szczelności studzienki;
- wykonanie izolacji;
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z Specyfikacją Techniczną;
- transport gruntu na wymianę i podsypkę;
- transport nadmiaru gruntu;
- regulację istniejących studzienek kanalizacyjnych i zaworów instalacji podziemnych,
- uporządkowanie terenu robót z odpadków;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej lokalizacji studzienki z aktualizacją mapy zasadniczej.

### 9.3. CENA 1 KOMPLETU WYKONANEJ STUDZIENKI ŚCIEKOWEJ OBEJMUJE:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie obiektu;
- dostarczenie materiałów;
- wykonanie wykopu wraz z wzmocnieniem przez rozparcie ścian wykopu;
- zabezpieczenie urządzeń w wykopie i nad wykopem;
- odwodnienie wykopu;
- przygotowanie podłoża wzmocnionego;
- wykonanie studzienki ściekowej;
- badania szczelności studzienki;
- wykonanie izolacji;
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z Specyfikacją Techniczną;
- transport gruntu na wymianę i podsypkę;
- transport nadmiaru gruntu;
- uporządkowanie terenu robót z odpadków;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej lokalizacji studzienki z aktualizacją mapy zasadniczej.

### 9.4. CENA WYKONANIA POZOSTAŁYCH ROBÓT OBEJMUJE:

- wykonanie odwodnienia liniowego,
- wykonanie przelewów burzowych,
- wykonanie wylotów betonowych kolektora,
- wykonanie regulacji pionowej istniejących studzienek rewizyjnych i ściekowych betonowych,
- obrukowanie studzienek ściekowych kostką kamienną,
- umocnienie dna rowu kostką kamienną,
- umocnienie dna zbiornika narzutem kamiennym.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. POLSKIE NORMY

1. PN-86/B-02480	"Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów".
2. PN-81/B-03020	"Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie".
3. PN-B-06050:1999	"Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania i badania".
4. PN-88/B-06250	"Beton zwykły".
5. PN-63/B-06251	„Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.”
6. PN-92/B-10729	"Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne";
7. PN-92/B-10735	"Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne wymagania i badania przy odbiorze".
8. PN-90/B-14501	"Zaprawy budowlane zwykłe".
9. PN-74/B-24620	„Lepik asfaltowy stosowany na zimno”
10. PN-74/B-24622	„Roztwór asfaltowy do gruntowania”.
11. PN-85/C-89205	„Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.”
12. PN-85/C-89203	„Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.”
13. PN-87/H-74051/02	"Włazy kanałowe. Klasy B, C, D".
14. PN-88/H-74080/01	"Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania."
15. PN-88/H-74080/04	"Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych klasy C".
16. PN-64/H-74086	"Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych".
17. PN-93/H-74124	„Zwieńczenie studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych. Zasady konstrukcji, badania typu i znakowanie.”
18. PN-79/H-74244	"Rury stalowe ze szwem".
19. PN-72/H-83104	"Odelewy z żeliwa szarego. Tolerancje, wymiary, naddatki na obróbkę skrawania i odchyłki masy".
20. PN-82/H-93215	„Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu”
21. PN-B-11111:1996	„Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek.”

- 22. PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.”
- 23. PN-76/B-12037 "Cegła kanalizacyjna"
- 24. PN-B-10736 "Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania".

## 10.2. NORMY BRANŻOWE

- 25. BN-62/6738-03 "Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne."
- 26. BN-62/6738-04 "Beton hydrotechniczny. Badania masy betonowej."
- 27. BN-62/6738-07 "Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne."
- 28. BN-77/8931-12 "Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu".
- 29. BN-86/8971-08 "Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe."

## 10.3. POZOSTAŁE PRZEPISY

- 30. ISO 4435:1991 Rury i kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu stosowane w systemach odwadniających i kanalizacyjnych.
- 31. Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru sieci z rur z nieplastyfikowanego polichlorku winylu wydana przez producenta rur.
- 32. Katalog i instrukcja montażu separatorów wydana przez producenta.
- 33. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych.- Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji -Warszawa 1994 r.



**D-04.00.00. PODBUDOWY**

**D-04.01.01. KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM  
PODŁOŻA**

**D-04.03.01. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW  
KONSTRUKCYJNYCH**

**D-04.04.02. PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO  
STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**

**D-04.07.01. PODBUDOWA Z MIESZANEK MINERALNO-  
BITUMICZNYCH**

**D-04.08.01 WYRÓWNIANIE PODBUDOWY BETONEM ASFALTOWYM**



## D-04.03.01. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni w związku z przebudową mostu w ciągu drogi krajowej nr 22 Wałcz - Jastrowie od km 172+328,38 do km 172+408,13 w m. Ostrowiec.

#### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

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

#### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Oczyszczenie warstw konstrukcyjnych należy wykonywać przed ułożeniem następnej warstwy nawierzchni. Skropienie warstw konstrukcyjnych należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową, przed ułożeniem warstw z mieszanek mineralno - bitumicznych.

#### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz z zaleceniami Inżyniera Kontraktu. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. RODZAJE MATERIAŁÓW DO WYKONANIA SKROPIENIA

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu skropienia według zasad niniejszej specyfikacji są szybkorozpadowe kationowe emulsje asfaltowe niemodyfikowane klasy K1. Należy stosować emulsję K1-50 lub K1-60 wg WT EmA-1999. Liczby 50 i 60 oznaczają przeciętną zawartość asfaltu w emulsji. Do skropienia podbudowy nie asfaltowej stosować należy kationową emulsję średniorozpadową K2.

Właściwości drogowych emulsji kationowych niemodyfikowanych powinny spełnić wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1

L.p.	Oznaczenia	Emulsja szybkorozpadowa K1-50	Emulsja szybkorozpadowa K1-60	Emulsja szybkorozpadowa K2
1	Zawartość lepiscza , %	45 ÷ 55	58 ÷ 62	59 ÷ 70
2	Lepkość wg Englera, °E	< 3	3 ÷ 15	> 3
3	Lepkość BTA Ø 4 mm, s	-	-	< 15
4	Jednorodność, % # 0,63 mm	< 0,10	< 0,10	< 0,10
5	Jednorodność % # 0,16 mm	< 0,25	< 0,25	< 0,25
6	Sedymentacja, %	≤ 8,0	≤ 5,0	≤ 5,0
7	Przyczepność do kruszywa, %	≥ 85	≥ 85	≥ 85
8	Indeks rozpadu, g/100g	< 90	< 90	80 ÷ 130

Metody badań emulsji opisane są w Zeszycie Nr 60 serii Informacje, Instrukcje wydany przez IBDiM Warszawa 1999 pt. WARUNKI TECHNICZNE Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99.

#### 2.2. SKŁADOWANIE EMULSJI

Maksymalny czas, temperaturę oraz sposób składowania emulsji, po którym nie traci ona swoich parametrów jakościowych powinien być zgodny z warunkami określonymi przez producenta. Zaleca się jednak, aby okres przechowywania emulsji nie przekraczał 30 dni od daty jej produkcji. Materiały do skropienia warstw konstrukcji nawierzchni muszą być zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu.

### 2.3. ZUŻYCIE LEPISZCZY DO SKROPIENIA

Zalecana ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej w  $\text{kg/m}^2$  powinna wynosić:

- do skropienia podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie  $0,5 \div 0,7$
- do skropienia podbudowy z chudego betonu (betonu)  $0,3 \div 0,5$
- do skropienia podbudowy z betonu asfaltowego  $0,3 \div 0,5$
- do skropienia warstwy wyrównawczej  $0,3 \div 0,5$
- do skropienia warstwy wiążącej  $0,1 \div 0,3$

Powierzchnia powinna być skropiona emulsją asfaltową z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody.

Orientacyjny czas powinien wynosić co najmniej:

- 2 godz. w przypadku zastosowania  $0,5 \div 1,0 \text{ kg/m}^2$  emulsji,
- 0,5 godz. w przypadku zastosowania  $0,1 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$  emulsji.

### 2.4. SKŁADOWANIE LEPISZCZY

Zastosowanie ma ST D-04.07.01.

## 3. SPRZĘT

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera Kontraktu zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

### 3.1. SPRZĘT DO OCZYSZCZANIA WARSTW NAWIERZCHNI

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy używać szczotki mechaniczne.

Zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych. 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.

- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne.

### 3.2. SPRZĘT DO SKRAPIANIA WARSTW NAWIERZCHNI

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiajkę lepiszcza. Skrapiajka 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 skrapiajki,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- ilości lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiajki powinien być izolowany termicznie, tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiajki zawierające zależności pomiędzy wydatkiem lepiszcza a następującymi parametrami:

- ciśnieniem lepiszcza,
- obrotami pompy,
- prędkością jazdy skrapiajki,
- temperaturą lepiszcza.

Skrapiajka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  od ilości założonej.

## 4. TRANSPORT

Zastosowanie ma ST D-04.07.01. Transport emulsji powinien odbywać się w cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami. Przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

Do transportu emulsji nie należy używać opakowań z metali lekkich, gdyż może zachodzić reakcja z wydzielaniem wodoru, co grozi wybuchem. Uwaga nie dotyczy emulsji otrzymanych przy użyciu emulgatorów bezkwasowych, to jest takich, których stosowanie nie wymaga użycia kwasu w produkcji emulsji.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. OCZYSZCZENIE WARSTW NAWIERZCHNI

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać

szczotek ręcznych. W razie potrzeby, na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

## 5.2.SKROPIENIE WARSTW NAWIERZCHNI

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona. Jeżeli do oczyszczenia warstwy była używana woda to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy. Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera Kontraktu jej oczyszczenia. Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową). Temperatury lepiszczy powinny mieścić się w przedziałach podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Temperatury lepiszczy przy skrapianiu

L.p.	Rodzaj lepiszcza	Temperatury [°C]
1	2	3
1	Emulsja asfaltowa kationowa	20 ÷ 40*

\* W razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość.

Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanego lepiszcza powinna być równa ilości założonej z tolerancją  $\pm 10\%$ . Na wszystkich powierzchniach gdzie rozłożono nadmierną ilość lepiszcza Wykonawca powinien rozłożyć warstwę suchego i rozgrzanego piasku i usunąć nadmiar lepiszcza przez szczotkowanie. Jeżeli do skropienia została użyta emulsja asfaltowa, to skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas potrzebny na odparowanie wody. Orientacyjne czasy wynoszą:

- 8 h przy zużyciu powyżej 1.0 kg emulsji/m<sup>2</sup> warstwy,
- 2 h przy zużyciu 0.5 - 1.0 kg emulsji/m<sup>2</sup> warstwy,
- 0.5 h przy zużyciu 0.2 - 0.5 kg emulsji /m<sup>2</sup> warstwy,

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno - bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany. Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. BADANIA I KONTROLA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skrapiaarki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

### 6.2. BADANIA I KONTROLA W CZASIE ROBÓT

#### 6.2.1. BADANIA LEPISZCZY

Ocena lepiszczy powinna być oparta na atestach wcześniej zatwierdzonego przez Inżyniera Kontraktu producenta z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy właściwości lepiszczy podane w tablicy 1.

#### 6.2.2. SPRAWDZENIE JEDNORODNOŚCI SKROPIENIA I ZUŻYCIA LEPISZCZA

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie. Zaleca się przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według metody podanej w opracowaniu "Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa".

## 7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar oczyszczonej i skropionej powierzchni warstwy powinien być dokonany na budowie, w m<sup>2</sup> (metrach kwadratowych).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne". Odbiór oczyszczonej i skropionej powierzchni jest dokonywany na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru dokonuje Inżynier Kontraktu na podstawie wyników badań Wykonawcy z bieżącej kontroli jakości materiałów i robót i oględzin warstwy. W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier Kontraktu ustali zakres wykonania robót poprawkowych. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem Kontraktu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) oczyszczenia i 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) skropienia warstw konstrukcyjnych należy przyjmować zgodnie z obmiarem i po sprawdzeniu jakości robót. Cena jednostkowa dla wykonanego oczyszczenia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- mechaniczne oczyszczenie każdej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza, w zależności od potrzeb,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- wywiezienie gruzu i zanieczyszczeń.

Cena jednostkowa dla wykonanego skropienia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek oraz podgrzanie do wymaganej temperatury,
- skropienie warstwy lepiszczem w ilości określonej w Specyfikacji Technicznej lub uzgodnionej z Inżynierem Kontraktu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa. Zalecone przez GDDP do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92 z dnia 1992.02.03.
2. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - Zeszyt Nr 60, IBDiM Warszawa 1999.

## D-04.04.02. PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy nawierzchni z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie w związku z przebudową mostu w ciągu drogi krajowej nr 22 Wałcz - Jastrowie od km 172+328,38 do km 172+408,13 w m. Ostrowiec.

#### 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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie grubości 20 cm. Podbudowę zasadniczą z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy zastosować przy wykonywaniu konstrukcji nawierzchni drogi krajowej nr 22.

#### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

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

Pozostałe określenia podstawowe 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

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

### 2. MATERIAŁY

Materiałem do wykonania podbudowy nawierzchni z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinno być kruszywo łamane uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziarn żwiru większych od 8 mm. Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

#### 2.1. RODZAJE STOSOWANYCH MATERIAŁÓW

Do wykonania podbudowy należy stosować kruszywo łamane niesortowane o uziarnieniu 0-31,5 mm.

#### 2.2. WYMAGANIA DLA MATERIAŁÓW

##### 2.2.1. KRZYWA UZIARNIENIA KRUSZYWA

Kruszywo powinno spełniać wymagania podane w Tablicy 1.

Krzywe uziarnienia wg normy PN-S-06102:1997

Sito kwadratowe, mm	Przechodzi przez sito, %
31.5	100 ÷ 100
16	68 ÷ 93
8	51 ÷ 74
4	36 ÷ 58
2	25 ÷ 42
1	18 ÷ 32
0.5	13 ÷ 23
0,25	7 ÷ 15
0,125	4 ÷ 11
0.075	3 ÷ 10

Tablica 1. Wymagania w stosunku do kruszywa wg normy PN-S-06102:1997 [%]

L.P.	Wyszczególnienie właściwości	Kruszywa łamane Podbudowa zasadnicza	Badania wg
1	2	3	4
1	Zawartość ziaren mniej szych niż 0,075 mm nie więcej niż	od 2 do 10	PN-B-06714-15:1991 (PN-91/B-06714/15)
2	Zawartość nadziarna, nie więcej niż	5	PN-B-06714-15:1991 (PN-91/B-06714/15)
3	Zawartość ziaren niefo- remnych, nie więcej niż	35	PN-B-06714-16:1978 (PN-78/B-06714/16)
4	Zawartość zanieczysz- czeń organicznych nie więcej niż	1	PN-B-04481:1988 (PN-88/B-04481) p. 4.4
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęsz- czeniu metodą I lub II wg PN-B-04481:1988 (PN-88/B-04481)	od 30 do 70	PN-EN 933-8:2001
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów nie więcej niż b) ścieralność po 1/5 pełnej liczby obrotów w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów nie więcej niż	35  30	PN-B-06714-42:1979 (PN-79/B-06714/42)
7	Nasiąkliwość, nie więcej niż	3	PN-B-06714-18:1977 (PN-77/B-06714/18)
8	Mrozoodporność ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, nie więcej niż	5	PN-B-06714-19:1978 (PN-78/B-06714/19)
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, nie więcej niż	-	PN-B-06714-37:1980 (PN-80/B-06714/37) PN-B-06714-39:1978 (PN-78/B-06714/39)
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> nie więcej niż	1	PN-B-06714-28:1978 (PN-78/B-06714/28)
11	Wskaźnik nośności w <sub>noś</sub> mieszanki kruszywa nie mniejszy niż przy zagęszczeniu Is ≥ 1,03	120	załącznik A

## 2.2.2. WODA

Do zwilżania kruszywa należy stosować wodę czystą.



### 2.2.3. ŻWIR I MIESZANKI

Dla poprawy uziarnienia kruszywa niesortowanego należy stosować żwiry i mieszanki. Wymagania dla żwirów i mieszanek podano w Tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania w stosunku do żwirów i mieszanek wg normy PN-B-11111:1996

Lp.	Cecha	Nie więcej niż, % (m/m)
		klasa II
1	2	3
1	Ścieralność w bębnie Los Angeles	
	- całkowita	35
	- wskaźnik jednorodności ścierania	30
2	Nasiąkliwość	2,5
3	Mrozoodporność	5
4	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> <sup>1)</sup>	1,0
5	Zawartość ziarn nieforemnych	25
6	Zawartość ziarn słabych i zwietrzałych	10
7	Zawartość zanieczyszczeń obcych	0,2
8	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa
9	Wskaźnik piaskowy <sup>2)</sup>	65

<sup>1)</sup> Dotyczy kruszywa ulepszanego cementem  
<sup>2)</sup> Dotyczy mieszanek  
 UWAGA — W przypadkach technicznie uzasadnionych dopuszcza się w porozumieniu z odbiorcą produkcję mieszanek o innym wskaźniku piaskowym niż podany w tablicy 2.

### 2.3. ŹRÓDŁA POBORU MATERIAŁÓW

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera Kontraktu. Nie później niż 14 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi Kontraktu wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia.

### 3. SPRZĘT

Dobór sprzętu pod względem jakości i ilości powinien być zgodny z opracowanym przez Wykonawcę PZJ zaakceptowanym przez Inżyniera Kontraktu. Do wykonania podbudów z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy stosować:

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę,
- układarki kruszyw,
- walce ogumione, walce stalowe gładkie wibracyjne lub statyczne.

### 4. TRANSPORT

Transport kruszywa powinien się odbywać w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu. Frakcje kruszywa łamanego pozostające na sicie o oczkach kwadratowych 4 mm powinny mieć nie mniej niż 75 % wagowo ziaren przekruszonych, posiadających więcej niż jedną przełamaną powierzchnię.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Podłoże pod warstwę podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie opisuje ST D-04.01.01. Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek wady, to powinny być one usunięte według zasad zaakceptowanych przez Inżyniera Kontraktu. Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową. Ukształtowanie podbudowy powinno się odbywać według wcześniej przygotowanych i odpowiednio zamocowanych linek.

#### 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. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się do wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

#### 5.3. ROZKŁADANIE MIESZANKI KRUSZYWA

Mieszanke kruszywa należy rozkładać jednowarstwowo tak aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu wynosiła 20 cm. Układana warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i

rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy następnej warstwy nawierzchni może nastąpić po odbiorze przez Inżyniera Kontraktu poprzedniej.

#### 5.4. ZAGĘSZCZENIE

Po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczenia przez wałowanie. Jakiegokolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczenia powinny być wyrównane przez spulchnianie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału aż do otrzymania równej powierzchni. Wałowanie powinno postępować stopniowo od dolnej do górnej krawędzi podbudowy. Kontrolę zagęszczenia ułożonej warstwy należy przeprowadzić metodą Proctora wg PN-88/B-04481 (metoda IV).

Wskaźnik zagęszczenia warstwy kruszywa stabilizowanego w przypadku konstrukcji nawierzchni pod zjazdy nie może być mniejszy od 1,03, natomiast w przypadku konstrukcji pobocza drogi nie może być mniejszy od 1,00.

##### 5.4.1. NOŚNOŚĆ

Nośność należy sprawdzić jedną z podanych metod:

- metodą obciążeń płytowych
- metodą ugięć sprężystych za pomocą belki Benkelmana pod obciążonym kołem 50 kN

Wymagane wartości modułów i ugięć na powierzchni zagęszczonej masy podano w Tablicy 3.

Tablica 3. Wymagane wartości ugięć i nośności warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
		Konstrukcja nawierzchni
1	Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy min. 30 cm, Mpa - moduł wtórny $E_2$ - stosunek modułów $E_2/E_1$	180 $\leq 2,2$
2	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem samochodu o obciążeniu 50 kN mierzone za pomocą belki Benkelmana, mm	1,20

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem o robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw na reprezentatywnych próbkach. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w Tablicy 1, 2, 3, a wyniki należy przedstawić Inżynierowi Kontraktu do zaakceptowania.

### 6.2. BADANIA W CZASIE BUDOWY

Rodzaj i częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót podano w Tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość badań kontrolnych w czasie budowy warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Lp	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Badań Maksymalna powierzchnia przypadająca na jedno badanie ( $m^2$ )
1	Uziarnienie kruszywa	2	600
2	Wilgotność kruszywa	2	600
3	Zagęszczenie warstwy	co najmniej 10 badań na 3000 $m^2$	
4	Zawartość zanieczyszczeń obcych	2	600

#### 6.2.1. BADANIA WŁAŚCIWOŚCI KRUSZYWA

Uziarnienie kruszywa i zawartość zanieczyszczeń obcych należy sprawdzać na próbkach pobranych w sposób losowy z rozłożonej warstwy przed jej zagęszczeniem. Badania pełne kruszywa obejmujące ocenę wszystkich właściwości powinny być przeprowadzone przez Wykonawcę w przypadku zmiany źródła poboru materiałów w czasie robót i w innych przypadkach określonych przez Inżyniera Kontraktu.

#### 6.2.2. BADANIE WILGOTNOŚCI KRUSZYWA

Wilgotność materiału kontroluje się po jego rozłożeniu bezpośrednio przed przystąpieniem do zagęszczania. Uzyskane wyniki powinny być zgodne z p. 5.4.

### 6.2.3. NOŚNOŚĆ I ZAGĘSZCZENIE WARSTWY

Wymagania dotyczące oceny nośności i zagęszczenia warstwy podbudowy podano w p. 5.4.1. i tablicy 4. Należy wykonać co najmniej 10 pomiarów na 3000 m<sup>2</sup> lub według zaleceń Inżyniera Kontraktu.

## 6.3. BADANIA I POMIARY WYKONANEJ PODBUDOWY

### 6.3.1. GRUBOŚĆ WARSTWY

Grubość warstwy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową i wynosić 20 cm. Grubość warstwy należy mierzyć po jej zagęszczeniu:

- podczas budowy w trzech losowo wybranych punktach na każdej dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m<sup>2</sup> i co 25 m
- przed odbiorem w trzech punktach lecz nie rzadziej niż raz na 1000 m<sup>2</sup>.

Dopuszczalne odchyłki od grubości projektowanej nie powinny przekraczać  $\pm 10\%$ .

### 6.3.2. RÓWNOŚĆ PODBUDOWY

Równość podłużną podbudowy należy mierzyć w osi każdego pasa ruchu planografem w sposób ciągły lub 4-metrową łatą co 25 m. Równość poprzeczną podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą co 25 m. Nierówności podbudowy nie powinny przekraczać 12 mm.

### 6.3.3. SPADKI POPRZECZNE PODBUDOWY

Spadki poprzeczne podbudowy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Pomiar spadków poprzecznych należy przeprowadzać 10 razy na 1 km, a ponadto na początku, w środku i na końcu łuku poziomego oraz na początku i końcu krzywej przejściowej. Dopuszczalne różnice w stosunku do wartości projektowanych nie powinny przekraczać więcej niż  $\pm 0,5\%$ .

### 6.3.4. RZĘDNE PODBUDOWY

Rzędne należy sprawdzać co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i - 2 cm.

### 6.3.5. UKSZTAŁTOWANIE OSI PODBUDOWY

Ukształtowanie osi podbudowy należy sprawdzać nie rzadziej niż co 25 m oraz dodatkowo na początku, w środku i na końcu krzywej przejściowej. Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż + 3 cm.

### 6.3.6. SZEROKOŚĆ PODBUDOWY

Szerokość podbudowy należy sprawdzać co najmniej 10 razy na 1 km. Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i - 5 cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest (m<sup>2</sup>) warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty wymienione w ST podlegają zasadom odbioru robót zanikających. Odbiór podbudowy powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanej warstwy bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca przeprowadzi na własny koszt w terminie i zakresie ustalonym z Inżynierem Kontraktu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za 1 m<sup>2</sup> wykonanej i odebranej warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie według ceny jednostkowej. Cena jednostkowa dla wykonanej podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe,
- sprawdzenie i ewentualna naprawa podłoża,
- zakup materiałów,
- przeprowadzenie badań materiałów i opracowanie składu mieszanki,
- przygotowanie mieszanki zgodnie z recepturą,
- dostarczenie materiałów na budowę,
- dostarczenie mieszanki na budowę,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót,
- uzyskanie wymaganej nośności.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

- |                        |   |
|------------------------|---|
| 1. PN-87/B-01100       | Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.                         |
| 2. PN-87/S-02201       | Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia.                     |
| 3. PN-76/B-06714/00    | Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.  |
| 4. PN-76/B-06714/12    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia zawartości zanieczyszczeń obcych.                 |
| 5. PN-78/B-06714/13    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.                     |
| 6. PN-91/B-06714/15    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.                                |
| 7. PN-78/B-06714/16    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren.                                  |
| 8. PN-77/B-06714/17    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności.                                      |
| 9. PN-78/B-06714/19    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią.              |
| 10. PN-EN 1744-01:2000 | Badania chemiczne. Właściwości kruszyw  |
| 11. PN-79/B-06714/42   | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie Los Angeles.                |
| 12. PN-88/B-06714/48   | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń w postaci grudek gliny. |
| 13. PN-87/B-06721      | Kruszywa mineralne. Badania. Pobieranie próbek.   |
| 14. PN-B/11112         | Kruszywo mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.                             |
| 15. PN-B/11113         | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.                  |
| 16. PN-EN 933-8:2001   | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.                                       |
| 17. PN-S-06102:1997    | Drogi samochodowe. Podbudowa z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.                      |
| 18. PN-88/B-04481      | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.  |

## D-04.07.01. PODBUDOWA Z MIESZANEK MINERALNO-BITUMICZNYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy podbudowy z mieszanek mineralno - bitumicznych wytwarzanych i wbudowywanych na gorąco, w związku z przebudową mostu w ciągu drogi krajowej nr 22 Wałcz - Jastrowie od km 172+328,38 do km 172+408,13 w m. Ostrowiec.

#### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

#### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Zakres robót obejmuje ułożenie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego # 0/25 mm o grubości warstwy 14 cm.

#### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. **Mieszanka mineralna** - mieszanka kruszywa łamanego i wypełniacza kamiennego zestawiona w odpowiednich proporcjach.

1.4.2. **Mieszanka mineralno-bitumiczna** - mieszanka mineralna otoczona odpowiednią ilością lepiszcza.

1.4.3. **Bitumiczna podbudowa zasadnicza** - część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni wykonana z mieszanek mineralno-bitumicznych.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STD-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Za jakość stosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. KRUSZYWO

Do mieszanki mineralno-asfaltowej na podbudowę można stosować następujące kruszywo:

- kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 co najmniej kl. II, gat. 2,
- kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996 co najmniej kl. II, gat. 2,
- piasek naturalny wg PN-B-11113:1996 co najmniej gat. 2.

**UWAGA:** stosunek piasku łamanego do naturalnego w mieszance mineralnej powinien wynosić  $\geq 1$ .

##### 2.1.1. KRUSZYWA ŁAMANE

Wymagania wobec gryszy z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego w zależności od klasy znajdują się w tablicy 1.

Tablica 1

Lp.	Właściwości	Wymagania dla klasy
		II
<i>L</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
1	Ścieralność w bębnie kulowym: a) po pełnej liczbie obrotów, % (m/m) b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, %	$\leq 35,0$ $\leq 30,0$
2	Nasiąkliwość, % (m/m)	$\leq 2,5$
3	Mrozoodporność, % (m/m)	$\leq 5,0$

Wymagania dla kruszywa łamanego przedstawiają tablice 2 i 3.

Tablica 2. Wymagania podstawowe dla kruszywa łamanego dla klasy II.

Lp.	Właściwości	Wymagania dla klasy
		II
<i>L</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
L	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) po pełnej liczbie obrotów, %, nie więcej niż: — dla gysu b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, %, nie więcej niż	35 30
2	Nasiąkliwość, nie więcej niż: a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych — frakcja (4 – 6,3) mm — frakcja powyżej 6,3 mm oraz dla kłińca b) dla kruszywa ze skał osadowych	2,0 2,0 3,0
3	Mrozoodporność, nie więcej niż: a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszywa ze skał osadowych	4,0 5,0
4	Mrozoodporność według zmodyfikowanej metody bezpośredniej, nie więcej niż: — dla kłińca i gysu	30
5	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , nie więcej niż: <sup>1)</sup>	1,0

<sup>1)</sup> Nie dotyczy kruszyw przeznaczonych do mieszanek mineralno-bitumicznych

Tablica 3. Wymagania podstawowe dla gysu gatunku 2 dla gysu z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego

Lp.	Właściwości	Grys Gatunek 2	Lp.	Cecha	Gatunek
		<i>3</i>			<i>2</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
1	Skład ziarnowy a) zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, nie więcej niż: — w grysie (2,0 — 6,3) mm — w grysie (6,3 — 20,0) mm b) zawartość frakcji podstawowej, dla frakcji, nie więcej niż: — w grysie (2,0 — 6,3) mm — w grysie (6,3 — 20,0) mm	4,0 2,5  80 85	1	Zawartość ziarn nie przekruszonych, %	≤ 15
2	c) zawartość podziarna, dla frakcji i grup frakcji, nie więcej niż: — w grysie (2,0 — 6,3) mm — w grysie (6,3 — 20,0) mm d) zawartość nadziarna, nie więcej niż:	15 10 10	2	Ziarna mniejsze niż 0,075 mm odsiane na mokro, % a) dla grupy frakcji 2 mm -6,3 mm, %: b) dla frakcji powyżej 6,3 mm, %	≤ 2,5 ≤ 1,5
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż	0,2	3	Zawartość frakcji podstawowych łącznie a) dla grupy frakcji 2 mm -6,3 mm, %: b) dla frakcji powyżej 6,3 mm, %	≤ 80,0 ≤ 85,0
4	Zawartość ziaren nieforemnych, nie więcej niż	30	4	Nadziarno, zawartość ziarn	≤ 10,0
5	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa	5	Zanieczyszczenia obce	≤ 0,2
			6	Podziarno a) dla grupy frakcji 2 mm -6,3 mm, %: b) dla frakcji powyżej 6,3 mm, %	≤ 15,0 ≤ 10,0
			7	Zawartość ziarn nieforemnych	≤ 30,0
			8	Zanieczyszczenia organiczne - barwa cieczy nie ciemniejsza od barwy wzorcowej wg obowiązującej normy	

## 2.1.2. KRUSZYWO ŁAMANE: PIASEK ŁAMANY, KRUSZYWO DROBNE GRANULOWANE

Wymagania dla kruszywa łamanego zawarte są w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla piasku łamanego i kruszywa drobnego granulowanego.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	
		piasek łamany	mieszanka drobna granulowana
1	2	3	4
1	Skład ziarnowy		
	a) zawartość frakcji (2,0 ÷ 4,0) mm, powyżej	—	15
	b) zawartość nadziarna, nie więcej niż	15	15
	c) wskaźnik piaskowy, większy niż		
	- dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych	65	65
	- dla kruszywa ze skał osadowych, z wyjątkiem wapieni	55	55
	- dla kruszywa z wapieni	40	40
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż	0,1	0,1
3	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa	

## 2.1.3. PIASEK NATURALNY

Wymagania dotyczące piasku naturalnego zawarte są w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania dotyczące piasku naturalnego.

L.P.	Właściwości	Gatunek
		2
1	2	3
1	Skład ziarnowy	
	a) zawartość ziarn mniejszych niż 0.075 mm, nie więcej niż	5
	b) zawartość nadziarna powyżej 2 mm, nie więcej niż	15 <sup>1)</sup>
	c) wskaźnik piaskowy, większy	65
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż	0,1
3	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa
4	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> <sup>1)</sup> , nie więcej niż	1,00 <sup>2)</sup>
5	Wskaźnik przepuszczalności wody, co najmniej	8,00 <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Nie dopuszcza się w nadziamie ziarn większych od 4 mm.

<sup>2)</sup> Wymaganie dotyczy piasku do betonów cementowych.

<sup>3)</sup> Wymaganie dotyczy piasku do warstw i urządzeń filtracyjnych.

## 2.2. DOSTAWY KRUSZYWA

Należy stosować wypełniacz podstawowy produkowany ze skał wapiennych drobnoziarnistych lub bezpostaciowych ze starych formacji geologicznych, wapienna. Zawartość węgla wapnia (CaCO<sub>3</sub>) w skałach powinna być mniejsza niż 90%. Wymagania dla wypełniacza podstawowego (mączki wapiennej) podano w INSTRUKCJI pt. „Wymagania dla wóbec wypełniacza do drogowych i lotniskowych mieszanek mieneralno-asfaltowych” wydanej przez IBDiM w Warszawie w 2001 r. Dopuszcza się stosowanie pyłów z odpylania.

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonywania z ustaloną w PZJ częstotliwością laboratoryjnych badań kontrolnych. Wyniki tych badań należy przekazywać w określonym trybie Inżynierowi Kontraktu. W umowie z dostawcą (producentem) oraz w PZJ należy jednoznacznie określić sposób postępowania w przypadku dostawy materiału niezgodnego z wymaganiami niniejszej ST.

Pochodzenie kruszywa i jego jakość powinny być wcześniej zaaprobowane przez Inżyniera Kontraktu. Wykonawca powinien zaproponować źródło dostaw kruszyw oraz przedstawić wyniki badań ich jakości. Poszczególne grupy, podgrupy i asortymenty kruszyw powinny pochodzić z jednego źródła. Wielkość i częstotliwość dostaw powinna zapewnić możliwość zgromadzenia na składowiskach, uprzednio uzgodnionych z Inżynierem Kontraktu zapasów równych:

- 50 % potrzebnych materiałów - przed rozpoczęciem Robót,
- 15-dniowej produkcji wytwórni - w trakcie Robót.

Transport i składowanie kruszywa powinny odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszyw lub jego frakcjami. Powierzchnia składowisk powinna zapewniać możliwość zgromadzenia na składowiskach co najmniej wyżej podanych ilości materiałów. Na składowiskach powinny być wyznaczone drogi o parametrach zapewniających swobodny przejazd ładowarek i środków transportu. Kruszywa należy składować oddzielnie według przewidzianych w receptach asortymentów i frakcji oraz w zasiekach uniemożliwiających wymieszanie się sąsiednich pryzm. Zaleca się by frakcje drobne (poniżej 4 mm), były chronione przed opadami plandekami lub przez zadaszenie. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i dobrze

odwodnione tak by nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie składowania. Warunki składowania oraz lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny być wcześniej uzgodnione z Inżynierem Kontraktu.

## 2.3. WYPEŁNIACZ

### 2.3.1. WYMAGANIA DLA WYPEŁNIACZA

Do podbudowy z betonu asfaltowego należy stosować wypełniacz podstawowy (mączka wapienna) produkowany ze skał wapiennych drobnoziarnistych lub bezpostaciowych ze starych formacji geologicznych. Zawartość węgla wapnia ( $\text{CaCO}_3$ ) w skałach powinna być nie mniejsza niż 90%. Dopuszcza się stosowanie pyłów z odpylania. Stosunek wypełniacza podstawowego do pyłów z odpylania powinien być  $\geq 1$ .

Wymagania dla wypełniacza podstawowego (mączki wapiennej) podano w INSTRUKCJI pt. „Wymagania wobec wypełniacza do drogowych i lotniskowych mieszanek mineralno-asfaltowych” wydanej przez IBDiM w Warszawie w 2001 r. Wymagania dla wypełniaczy podano w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagania dla wypełniaczy.

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania wobec	
			Mączki wapiennej	Pyłów z odpylania
1	2	3	4	5
1	Uziarnienie przechodzi przez oczka # sita: - 2,00 mm - 0,300 mm - 0,180 mm - 0,150 mm - 0,075 mm	% (m/m)	100 100 100 $\geq 95$ $\geq 80$	100
2	Wilgotność	% (m/m)	$\leq 1,0$	$\leq 1,0$
3	Zawartość części rozpuszczalnych w wodzie	% (m/m)	$\leq 1,8$	$\leq 10,0$
4	Zawartość minerałów ilastych oznaczonych metodą błękitu metylenowego, wskaźnik	-	$\leq 0,8$	$\leq 0,8$
5	Własności usztywniające asfalt 50/70 metodą PiK	°C	$\leq 20$	$\leq 25$

### 2.3.2. DOSTAWY WYPEŁNIACZA

Pochodzenie wypełniacza i jego cechy jakościowe muszą być zaaprobowane przez Inżyniera Kontraktu. Wykonawca musi wcześniej zaproponować Inżynierowi Kontraktu źródło dostaw wypełniacza wraz z wynikami badań jakościowych. Wielkość i częstotliwość dostaw powinna zapewnić zapasy wypełniacza równe zapotrzebowaniu dla 15-dniowej produkcji wytwórni. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonania laboratoryjnych badań kontrolnych z ustaloną uprzednio częstotliwością. Wyniki tych badań powinny być przekazywane w określonym trybie Inżynierowi Kontraktu. W umowie z dostawcą (producentem) oraz w PZJ należy jednoznacznie określić sposób postępowania w przypadku dostawy materiału niezgodnego z wymaganiami niniejszej ST.

### 2.3.3. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE WYPEŁNIACZA

Transport i przechowywanie wypełniacza muszą odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem. Zaleca się transport wypełniacza luzem w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich oraz jego przechowywanie w silosach. Objętość silosów powinna umożliwić jednoczesne przechowywanie wypełniacza dla 15-dniowej produkcji otaczarni.

## 2.4. LEPI SZCZE

### 2.4.1. RODZAJE LEPI SZCZY I ZAKRES ICH STOSOWANIA

Do podbudowy z betonu asfaltowego należy stosować asfalt drogowy 35/50 spełniający wymagania określone w PN-EN-12591:2002 z dostosowaniem do warunków polskich.

### 2.4.2. ASFALT DROGOWY

Do podbudowy z betonu asfaltowego należy stosować asfalt drogowy 35/50 spełniający wymagania określone w PN-EN-12591:2002 i podane w tablicy 7 z dostosowaniem do warunków polskich.



Tablica 7. Wymagania dla asfaltu D35/50 wg PN-EN-12591:2002 z dostosowaniem do warunków polskich.

Wymagania		Metody badań wg	Wymagania
1		2	3
1. Penetracja w temperaturze 25°C	0,1 mm	PN-84/C-04134	35-50
2. Temperatura mięknięcia,	°C	PN-73/C-04021	50-58
3. Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-82/C-04008	240
4. Zaw. skład. rozpuszczalnych nie mniej niż	% m/m	PN-58/C-04089	99
5. Zmiana masy po starzeniu, nie więcej niż	% m/m	BN-70/0537-04	0,5
6. Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-84/C-04134	53
7. Temp. mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-73/C-04021	52
8. Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-91/C-04109	2,2
9. Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-73/C-04021	8
10. Temperatura łamliwości, nie więcej niż	°C	PN-89/C-04130	-5

#### 2.4.3. ASFALT DROGOWY ZE ŚRODKIEM ADHEZYJNYM

W przypadku stwierdzenia zbyt małej przyczepności asfaltu drogowego do kruszywa należy dla jego poprawy dodać jeden ze środków adhezyjnych. Podjęcie decyzji przez Zamawiającego o zastosowaniu środka adhezyjnego oraz określenie optymalnej wielkości dodatku powinny poprzedzić badania penetracji asfaltu i jego przyczepności do kruszywa. Środek adhezyjny powinien posiadać Aprobata Techniczną.

#### 2.4.4. DOSTAWY LEPISZCZY

Za jakość dostaw lepiszczy odpowiedzialny jest Wykonawca robót. Rodzaj lepiszcza i jego pochodzenie (dostawca, producent) powinny być ujęte w "Programie zapewnienia jakości" - PZJ i uzgodnione z Inżynierem Kontraktu. Również do akceptacji Inżyniera Kontraktu Wykonawca powinien przedstawić uzgodnione z dostawcą (producentem) zasady jakościowego odbioru lepiszczy. Zabrania się stosowania do tego samego asortymentu robót lepiszczy pochodzących od różnych producentów. Zmiana dostawcy (producenta) wymaga zgody Inżyniera Kontraktu oraz opracowania nowej recepty. Wielkość i częstotliwość dostaw powinna gwarantować ciągłość produkcji. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonania z ustaloną uprzednio częstotliwością laboratoryjnych badań kontrolnych.

Wyniki tych badań powinny być przekazywane w odpowiednim trybie Inżynierowi Kontraktu. W umowie z dostawcą (producentem) oraz w PZJ należy jednoznacznie określić sposób postępowania w przypadku dostawy lepiszcza niezgodnego z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

#### 2.4.5. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE LEPISZCZY

Transport i przechowywanie lepiszczy powinny być zgodne z warunkami zawartymi w PZJ i powinny odpowiadać wymaganiom norm i przepisów dotyczących poszczególnych rodzajów lepiszczy. Ogólna objętość zbiorników powinna umożliwiać magazynowanie lepiszcza potrzebnego dla 15-dniowej produkcji otaczarki. Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenie jego jakości. Zabrania się podgrzewania zbiorników na lepiszcze bezpośrednio płomieniem. Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy zachować następujące warunki:

- czas składowania emulsji nie powinien przekraczać trzech miesięcy od daty jej produkcji,
- temperatura przechowywania emulsji nie powinna być niższa niż 3°C.

### 2.5. ŚRODKI ADHEZYJNE

W przypadku stosowania kruszyw kwaśnych, lub innych o słabej przyczepności asfaltu należy stosować środek adhezyjny. Do warstwy ścieralnej należy go stosować bezwzględnie. Należy stosować środki adhezyjne, które posiadają Aprobata Techniczna do stosowania w budownictwie drogowym wydane przez IBDiM lub inną jednostkę upoważnioną do wydawania Aprobata. Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom podanym w Aprobacie Technicznej.

Przy ustaleniu ilości dozowania środka adhezyjnego należy uwzględnić wymagania zawarte w Aprobacie Technicznej. Dozowanie środka adhezyjnego powinno odbywać się przy pomocy automatycznego dozownika wprowadzającego środek do lepiszcza bezpośrednio przed otoczeniem kruszywa w mieszalniku otaczarki.

### 2.6. MIESZANKA MINERALNO-BITUMICZNA

#### 2.6.1. WYMAGANIA DLA MIESZANKI MINERALNEJ

Wymagania dla mieszanki mineralnej podano w tablicy 8.

Tablica 8. Wymagania dla mieszanki mineralnej 0 – 25 mm.

Przechodzi przez sito	Krzywe graniczne	
	Dolna	Górna
<i>I</i>	2	3
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
0,85	12	24
0,42	7	18
0,30	6	15
0,18	5	12
0,15	5	11
0,075	4	7

## 2.6.2. WYMAGANIA DLA MIESZANEK MINERALNO-BITUMICZNYCH

Mieszanka mineralno-bitumiczna, będąca przedmiotem niniejszej specyfikacji powinny spełniać wymagania postawione w tablicy 9.

Tablica 9. Wymagania dla mieszanek mineralno-bitumicznych.

Wymagania	Podbudowa zasadnicza
<i>I</i>	2
Moduł sztywności wg metody pełzania, pod obciążeniem statycznym, 1 MPa, po 1 h, +40°C, Mpa <sup>1)</sup>	≥ 16
Wskaźnik zagęszczenia, %	≥ 98
Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, %	4,0 – 8,0
Wolna przestrzeń wypełniona asfaltem, %	< 72
Stabilność, kN	≥ 11,0
Odkształcenie, mm	1,5 – 3,5
Odporność na deformacje trwałe na podstawie badania koleinowania <sup>1)</sup>	
- prędkość przyrostu koleiny, mm/h	≤ 4,0
- maksymalna głębokość koleiny, mm	≤ 6,0

<sup>1)</sup> Badanie obowiązuje na etapie projektowania

Badanie koleinowania w małym koleinomierzu wg BS 598: Part 110:1998 opisane jest w KWRNPP-2001 ( Procedura 10, Załącznik C ).

## 3. SPRZĘT

Sprzęt budowlany powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera Kontraktu zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót. Do wykonania robót związanych z ułożeniem warstwy podbudowy z mieszanki mineralno-bitumicznej należy stosować:

- samochody wywrotki o ładowności 10, 16 i 25 Mg,
- samochody cysterny do przewozu materiałów sypkich,
- samochody cysterny do przewozu lepiszcza,
- wytwórnia mas bitumicznych o wydajności minimum 100 Mg/h,
- układarka mas bitumicznych,
- maszyny do zagęszczania podłoża,
- walce gładkie, stalowe, statyczne,
- walce ogumione, wibracyjne ciężkie,
- walce kombinowane typu K-12,
- szczotki mechaniczne,
- samochody beczkowsy,
- sprężarki,
- skraparki.

## 4. TRANSPORT

Transport poszczególnych asortymentów materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymogami zawartymi w rozdziałach niniejszej specyfikacji.

### 4.1. TRANSPORT MIESZANKI

Transport mieszanki powinien spełniać następujące warunki:

- do transportu mieszanki można używać wyłącznie wywrotek,
- czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godz. i powinien zapewnić warunek zachowania temperatury wbudowania i wałowania,
- samochody powinny być dużej ładowności, tj. min. 10 Mg,
- powierzchnię wewnętrzną skrzyni wywrotek przed załadunkiem należy spryskać w niezbędnej ilości środkiem zapobiegającym przyklejaniu się mieszanki,
- mieszanka musi być przykryta plandekami w czasie transportu,
- skrzynie wywrotek powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku.

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. WYTWARZANIE MIESZANKI

#### 5.1.1. WYMAGANIA OGÓLNE

##### a) lokalizacja wytwórni

Wytwórnia powinna być zlokalizowana w pobliżu prowadzonych robót, co pozwala na przetransportowanie w ciągu maksimum dwóch godzin. Otaczarnia nie może zakłócać warunków ochrony środowiska tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczać wód i/lub wywoływać hałas powyżej dopuszczalnych norm. Teren wytwórni musi być ogrodzony i zabezpieczony pod względem bhp i ppoż. Wytwórnia musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez inspekcję sanitarną i władze ochrony środowiska.

##### b) warunki prowadzenia produkcji

Mieszanki mineralno-bitumiczne wytwarzane i wbudowane na gorąco można produkować w sezonie od 15 kwietnia do 15 września. Ewentualne przedłużenie tego okresu może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Inżyniera Kontraktu w przypadku stwierdzenia dobrych warunków pogodowych tj. temperatury ponad 5°C. Produkcja może odbywać się jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej, opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzonej przez Inżyniera Kontraktu. Wykonawca musi posiadać na budowie własne laboratorium lub też za zgodą Inżyniera Kontraktu zlecić kontrolę laboratoryjną niezależnemu laboratorium. Inżynier Kontraktu może mieć własne laboratorium lub korzystać z laboratorium Wykonawcy, uczestnicząc w badaniach.

#### 5.1.2. WARUNKI PRZYSTĄPIENIA DO PRODUKCJI

##### a) wymagania dla wytwórni

Wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie, gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki. Przed przystąpieniem do produkcji wszystkie zespoły i urządzenia otaczarki należy komisyjnie sprawdzić, co powinno zostać potwierdzone w protokole podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera Kontraktu. Kontrolą należy objąć następujące urządzenia wytwórni:

- dozator wstępny, gdzie muszą być sprawne o właściwej częstotliwości wibratory, odpowiednio ustawione szczeliny dozujące, prawidłowo napięte taśmociągi,
- zbiorniki i kocioł do lepiszcza, gdzie musi działać sprawny system grzewczy ze sprawną kontrolą temperatury przy użyciu legalizowanych termometrów,
- wagi, które muszą posiadać aktualną legalizację Urzędu Miar i Jakości,
- sita, które muszą posiadać wymiary zgodne z normą PN-91/B-06714/15,
- kabinę sterowania automatycznego, która musi być sprawdzona przez producenta lub upoważniony dozór techniczny, dopuszczający ją do eksploatacji,
- urządzenia odpylające pod względem szczelności.

Nie dopuszcza się do ręcznego sterowania produkcją!

Otaczarka powinna posiadać zasobnik do czasowego przechowywania gotowej mieszanki, co pozwala na zapewnienie ciągłości produkcji i lepsze wykorzystanie środków transportowych. Wytwórnia powinna posiadać wagę do ważenia samochodów z mieszanką, co pozwala na dokładną kontrolę produkcji.

### 5.2. ODCINEK PRÓBNY

1. Co najmniej na 10 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania jest właściwy, określenia grubości materiału w stanie luźnym koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy zagęszczonej i określenia potrzebnej liczby przejazdów walców do uzyskania wymaganego zagęszczenia warstwy.
2. Do takiej próby Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania takich, jakie będą stosowane do wykonywania warstw podbudowy.
3. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 200 do 400 m<sup>2</sup>.

4. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera Kontraktu.
5. Wykonawca może przystąpić do wykonania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera Kontraktu.

Odcinek próbny należy wykonać w warunkach zbliżonych do tych, które będą występowały na drodze. Zwykle wykorzystuje się do tego celu drogi dojazdowe lub place postojowe. Odcinek próbny powinien mieć długość min. 50 m i musi być tak zaprogramowany, aby ustalić warunki pracy całego zespołu maszyn dla osiągnięcia wymaganych parametrów technicznych, przewidzianych w specyfikacji. Wykonanie odcinka próbnego powinno zostać potwierdzone przez Inżyniera Kontraktu w protokole.

### 5.3. PRODUKCJA MIESZANKI

#### 5.3.1. ZASADY OGÓLNE

Produkcja mieszanki może zostać rozpoczęta na wniosek Wykonawcy po wyrażeniu zgody przez Inżyniera Kontraktu. 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 Kontraktu zostaje zatwierdzony do stosowania. Bez ważnej, zatwierdzonej recepty laboratoryjnej Wykonawca nie może rozpocząć produkcji. Wykonawca ponosi całą odpowiedzialność za jakość produkcji.

#### 5.3.2. PRZYGOTOWANIE MIESZANKI

Wykonawca przygotowuje receptę laboratoryjną, a następnie przedstawi ją do akceptacji Inżynierowi Kontraktu wraz ze wszystkimi materiałami **w terminie nie krótszym niż 2 tygodnie przed rozpoczęciem robót**. Roboty mogą być rozpoczęte po zaakceptowaniu recepty przez Inżyniera Kontraktu. Inżynier Kontraktu może zażądać wykonania badań wszystkich materiałów użytych do przygotowania recepty. Badania sprawdzające wykonane na zlecenie i koszt Inżyniera Kontraktu nie mają wpływu na termin wykonania odcinka próbnego.

Roboczy skład mieszanki opracowany jest na podstawie recepty laboratoryjnej i służy do zaprogramowania naważania poszczególnych frakcji kruszywa oraz wypełniacza i lepiszcza. Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji jest zobowiązany w obecności Inżyniera Kontraktu do przeprowadzenia kontrolnej produkcji w postaci zarobu próbnego. Wytwórnia musi być zaprogramowana zgodnie z zatwierdzoną receptą roboczą.

Najpierw należy wykonać zarób próbny na sucho tj. bez udziału lepiszcza w celu kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia. Próbkę kruszywa należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach, % m/m:

Ziarna pozostające na sitach o oczkach # /mm/

- 20,0; 16,0; 12,8; 10,0; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 4,0 %
- 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 2,0 %
- < 0,075	± 1,5 %
Asfalt	± 0,3 %

Temperatura lepiszcza, kruszywa i gotowej masy powinny być ściśle przestrzegana. Asfalt w zbiorniku powinien być podgrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającej utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Po sprawdzeniu składu kruszywa należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem lepiszcza w ilości przewidzianej w receptce. Sprawdzenie zawartości lepiszcza w mieszance następuje w wyniku przeprowadzonej ekstrakcji. Należy wykonać minimum dwie ekstrakcje. Dopuszczalne odchylenia dla lepiszcza może wynosić  $\pm 0,3\%$ . W przypadku stwierdzenia przekroczenia podanych tolerancji należy dokonać korekty w urządzeniach wytwórni i powtórzyć kontrolę zarobu. Pozytywne przeprowadzenie próby powinno zostać potwierdzone przez nadzór w protokole. Temperatury kruszywa i lepiszcza muszą być ściśle przestrzegane i powinny wynosić w stopniach Celsjusza dla:

- asfaltu D 35/50	od 145 do 165°C,
- mieszanki dla D 35/50	od 130 do 170°C.

Wypełniacz dostarczony jest z silosa do mieszalnika mechanicznego w temperaturze otoczenia. Zaleca się podgrzewanie wypełniacza do temperatury nie wyższej niż  $120^{\circ}\text{C}$ . Suszenie kruszywa w suszarce może zostać przyspieszone gdy kruszywo składowane jest na placach zadaszonych, osłoniętych przed deszczem. Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana /z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania/ oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny.

#### 5.3.3. DOZOWANIE SKŁADNIKÓW

Dozowanie powinno odbywać się przy użyciu wagi sterowanej automatycznie. Nie dopuszcza się sterowania ręcznego odważania składników. Dozowanie powinno odbywać się z następującą dokładnością;

- dla kruszywa	± 2,5%
- dla wypełniacza	± 1,0%
- dla lepiszcza	± 0,3%

w stosunku do wagi zarobu.

## 5.4. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Ma zastosowanie ST D-04.03.01.

## 5.5. WBUDOWANIE MIESZANKI

### 5.5.1. WARUNKI OGÓLNE

Podbudowa z betonu asfaltowego może być układana gdy temperatura otoczenia w ciągu doby nie jest niższa od  $+5^{\circ}\text{C}$  dla wykonywanej warstwy grubości  $> 8\text{ cm}$  i  $+10^{\circ}\text{C}$  dla wykonywanej warstwy grubości  $\leq 8\text{ cm}$ . Nie dopuszcza się układania warstwy wyrównawczej z mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16\text{ m/s}$ ). Układanie betonu asfaltowego w innych warunkach atmosferycznych może nastąpić jedynie za zgodą Inżyniera Kontraktu.

Przed przystąpieniem do układania Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia szkicu zgodnego z PZJ, pokazującego sposób układania warstwy, dzienną działkę roboczą długości min. 300-500 m. Wykonawca zobowiązany jest do opracowania sposobu organizacji ruchu drogowego, oznakowania odcinka robót i ponosi odpowiedzialność za bezpieczeństwo ruchu na drodze.

### 5.5.2. WARUNKI DLA UKŁADARKI

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

- automatyczne sterowanie, pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczania,
- urządzenie do podgrzewania układarki.

### 5.5.3. UKŁADANIE

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatura mieszanki podanej w pkt 5.3.2. Początkowa temperatura w czasie zagęszczania powinna wynosić dla asfaltu D-35/50 nie mniej niż  $125^{\circ}\text{C}$ .

### 5.5.4. WYKONANIE ZŁĄCZY

W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością występują jedynie złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki, które należy wykonać przez równe obcięcie i następnie posmarowanie lepiszczem i zabezpieczenie listwą przed uszkodzeniem. W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości jezdni występują złącza podłużne należy równo obciąć i posmarować lepiszczem. Zaleca się, aby dzienna działka robocza była wykonywana całą szerokością jezdni. Zamiast smarowania złączy lepiszczem lepiej jest zastosować samoprzylepną taśmę asfaltowo-kauczukową, przyklejoną do obciętego złącza przed dalszym układaniem warstwy podbudowy.

## 5.6. ZAGĘSZCZANIE PODBUDOWY I WYMAGANIA DLA UŁOŻONEJ PODBUDOWY

### 5.6.1. OGÓLNE ZASADY

Należy stosować sposób zagęszczania opracowany i sprawdzony na odcinku próbnym. Efektywność zagęszczania zależy w dużym stopniu od temperatury mieszanki mineralno-bitumicznej. Początkowa temperatura mieszanki mineralno-bitumicznej w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż  $125^{\circ}\text{C}$ .

### 5.6.2. WALCE DO ZAGĘSZCZANIA

Do zagęszczania mieszanek mineralno-bitumicznych należy stosować następujące walce:

- gładkie, stalowe statyczne dwuwałowe lekkie i średnie,
- gładkie, stalowe statyczne trzywałowe średnie,
- gładkie, stalowe dwuwałowe wibracyjne lekkie,
- ogumione, ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach w granicach 2-8 atmosfer,
- mieszane typu K-12 z przednią osią gładką stalową wibracyjną i tylną ogumioną.

Wybór rodzaju walców do zagęszczania zależy od grubości warstwy, wymaganego stopnia zagęszczenia, rodzaju mieszanki, wielkości produkcji otaczarki.

### 5.6.3. ZAGĘSZCZANIE MIESZANKI

Podstawowe zasady zagęszczania:

- zagęszczanie należy przeprowadzać począwszy od krawędzi ku środkowi,
- najjeżdżać na wałowaną warstwę kołem napędowym w celu uniknięcia sfałowań podbudowy,
- 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,
- walce wibracyjne powinny mieć sprawne urządzenia regulujące zakres stosowanej częstotliwości wibracji 33-35 Hz, a pierwsze przywałowanie powinno być wykonane przy użyciu walca stalowego statycznego.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. KONTROLA JAKOŚCI MATERIAŁÓW

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

### 6.2. BADANIE KRUSZYW I WYPEŁNIACZA

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi Kontraktu do akceptacji.

### 6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

#### 6.3.1. CZĘSTOTLIWOŚĆ ORAZ ZAKRES BADAŃ I POMIARÓW

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki podaje tablica 10.

Tablica 10.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
1.	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki na dziennej działce roboczej
2.	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy prod. do 500 Mg 2 próbki przy produkcji >500 Mg
3.	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy / cysterny/
4.	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
5.	Właściwości kruszywa	1 na 200 Mg i przy każdej zmianie
6.	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
7.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
8.	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
9.	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

#### 6.3.2. UZIARNIENIE MIESZANKI MINERALNEJ

Próbki do badań mieszanki mineralnej należy pobrać po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem asfaltu. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w receptce laboratoryjnej.

#### 6.3.3. SKŁAD MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji. Wyniki powinny być zgodne z zaprojektowaną receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w niniejszej ST.

#### 6.3.4. BADANIE WŁAŚCIWOŚCI ASFALTU

Dla każdej dostawy należy określić właściwości asfaltu, zgodnie z pkt. 2.4.2.

#### 6.3.5. BADANIE WŁAŚCIWOŚCI WYPEŁNIACZA

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić właściwości wypełniacza zgodnie z pkt. 2.3.1.

#### 6.3.6. BADANIE WŁAŚCIWOŚCI KRUSZYWA

Z częstotliwością podaną w pkt 6.3.1. należy określić właściwości kruszywa zgodnie z pkt 2.1.

#### 6.3.7. POMIAR TEMPERATURY SKŁADNIKÓW MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w niniejszej ST.

#### 6.3.8. POMIAR TEMPERATURY MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

Pomiar temperatury mieszanki mineralno asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w niniejszej ST.

#### 6.3.9. SPRAWDZENIE WYGLĄDU MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowania.

### 6.3.10. WŁAŚCIWOŚCI MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określić na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

### 6.3.11. BADANIA DLA NADZORU

W trakcie trwania robót Wykonawca ma obowiązek przygotować dla Inżyniera zagęszczone próbki Marshalla. Próbki powinny być zagęszczane w sposób znormalizowany, przy czym szczególną uwagę należy zwrócić na odpowiednią jej wysokość oraz temperaturę zagęszczania. Jednia seria /3 sztuki/ próbek, z datą produkcji oraz dokładną lokalizacją jej wbudowania, powinna być wykonana co 500 mb w przypadku układania połową szerokości drogi, lub co 250 mb przemiennie w przypadku układania całą szerokością.

## 6.4. WYMAGANIA DLA UŁOŻONEJ WARSTWY PODBUDOWY

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego podaje tablica 11.

Tablica 11.

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość
1.	Szerokość warstwy	3 razy na projektowanym odcinku
2.	Równość podłużna wa-wy	planografem w sposób ciągły na każdym pasie ruchu
2a.	Równość poprzeczna wa-wy	4 razy na projektowanym odc. na każdym pasie ruchu
3.	Spadki poprzeczne wa-wy	4 razy na projektowanym odcinku
4.	Rzędne wysokościowe wa-wy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
5.	Ukształtowanie osi w planie	
6.	Grubość wykonywanej warstwy	3 razy (w osi i na brzegach warstwy) co 25 m
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
8.	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
9.	Wygląd warstwy	ocena ciągła
10.	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa ruchu o długości do 1000 m
11.	Wolna przestrzeń w wa-wie	jw.
12.	Grubość warstwy	jw.

### 6.4.1. SZEROKOŚĆ WARSTWY

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, z tolerancją +5 cm.

### 6.4.2. RÓWNOŚĆ WARSTWY

Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy nie powinny przekraczać 9 mm.

### 6.4.3. SPADKI POPRZECZNE WARSTWY

Spadki poprzeczne warstwy na odcinkach prostych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

### 6.4.4. RZĘDNE WYSOKOŚCIOWE

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją -1 cm + 0 cm.

### 6.4.5. UKSZTAŁTOWANIE OSI W PLANIE

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową, z tolerancją +5 cm.

### 6.4.6. GRUBOŚĆ WARSTWY

Grubość warstwy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 10\%$ .

### 6.4.7. ZŁĄCZA PODŁUŻNE I POPRZECZNE

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

### 6.4.8. KRAWĘDŹ, OBRAMOWANIE WARSTWY

Krawędzie podbudowy powinny być równo obcięte lub wyprofilowane oraz pokryte asfaltem.

#### 6.4.9. WYGLĄD WARSTWY

Podbudowa z betonu asfaltowego powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

#### 6.4.10. ZAGĘSZCZENIE WARSTWY

Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być  $\geq 98$  %.

#### 6.4.11. WOLNA PRZESTRZEŃ W WARSTWIE

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie powinna wynosić 4,5 – 9,0 %.

### 6.5. BADANIA MIESZANEK MINERALNO-BITUMICZNYCH

#### 6.5.1. BADANIA W CZASIE PRODUKCJI

W czasie produkcji należy kontrolować:

- sprawność urządzeń otaczarki i maszyn współpracujących,
- temperaturę kruszywa, lepiszcza i gotowej mieszanki mineralnej co godzinę,
- skład granulometryczny mieszanki mineralno-bitumicznej dwa razy dziennie,
- skład mieszanki mineralno-bitumicznej przez wykonanie jej ekstrakcji. Ekstrakcję mieszanki mineralno-bitumicznej należy wykonać min. raz dziennie przy produkcji powyżej 500 Mg
- zagęszczenie próbek należy dokonywać w najwyższej temperaturze zagęszczania podbudowy podanej w punkcie 5.5.3.
- należy wykonać trzy wzorcowe próbki w celu ustalenia:
  - gęstości strukturalnej
  - stabilności i odkształcenia.

Stabilność i odkształcenie sprawdza się wg PN-/S-04001/11.

Wykonawca ma obowiązek w trakcie trwania robót przygotować dla Inżyniera Kontraktu zagęszczone próbki Marshalla. Próbki powinny być zagęszczone w sposób znormalizowany, przy czym szczególną uwagę należy zwrócić na odpowiednią jej wysokość oraz temperaturę zagęszczania. Jedna seria / 3 sztuki / próbek z data produkcji oraz dokładną lokalizacją jej wbudowania powinna być wykonana co 500 mb w przypadku układania połową szerokości drogi, lub co 250 mb przemiennie w przypadku układania całą szerokością. Zagęszczone próbki odbierać będzie laboratorium Nadzoru, bądź można je do tego laboratorium sukcesywnie dostarczać.

#### 6.5.2. BADANIA W CZASIE UKŁADANIA PODBUDOWY

W czasie układania podbudowy należy kontrolować:

- dokładność spryskania podłoża emulsją lub asfaltem upłynnionym pod względem jednorodności i użycia na 1 m<sup>2</sup>,
- sprawność układarki pod względem funkcjonowania płyty wibracyjnej, grubości i jednorodności układanej warstwy,
- prawidłowość przebiegu procesu wałowania, jego zgodność z przyjętymi założeniami w PZJ,
- temperaturę zagęszczanej mieszanki.
- sposób wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, które nie mogą powodować nierówności, powinny być ściśle związane i jednorodne z podbudową.

### 6.6. BADANIA I POMIARY WYKONANEJ WARSTWY PODBUDOWY

Badania i pomiary warstwy należy rozpocząć następnego dnia po jej wbudowaniu. Badania i pomiary prowadzi Wykonawca z udziałem Inżyniera Kontraktu.

#### 6.6.1. BADANIE ZAGĘSZCZENIA

Wykonawca zobowiązany jest do badania zagęszczenia wykonanej warstwy podbudowy. Wykonuje się to poprzez wycięcie cylindrycznej próbki z gotowej podbudowy po jej zagęszczeniu i ostygnięciu. Wycięcie próbki powinno nastąpić w godzinach porannych, kiedy podbudowa nie jest jeszcze nagrzana. Należy pobrać losowo min. dwie próbki przy dziennej działce długości 500 m i cztery próbki przy działce dłuższej.

#### 6.6.2. POMIAR NIERÓWNOŚCI WARSTW PODBUDOWY

Pomiaru nierówności podbudowy w kierunku podłużnym dokonuje się łątą o długości 4 m w odstępach co 20 m lub planografem w sposób ciągły. Pomiaru nierówności podbudowy w kierunku poprzecznym dokonuje się łątą o długości 4 m w odstępach co 100 m.

#### 6.6.3. POMIAR GRUBOŚCI WARSTW PODBUDOWY

Grubość warstw podbudowy musi być zgodna z Dokumentacją Projektową. Kontrolę grubości ułożonej warstwy podbudowy przeprowadza się przy okazji wycinania próbek w celu badania zagęszczenia, w dwóch lub czterech miejscach dziennego odcinka. Wybór miejsca powinien być losowy i mieć miejsce w odległości około 1 m od krawędzi.



#### 6.6.4. POMIAR SZEROKOŚCI WARSTW PODBUDOWY

Szerokość warstwy podbudowy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Sprawdzenia szerokości warstwy wykonuje się przez pomiar bezpośredni, taśmą mierniczą, co 100 m prostopadłe do osi drogi.

#### 6.6.5. KONTROLA ZAWARTOŚCI WOLNEJ PRZESTRZENI

Należy dokonywać kontroli wolnej przestrzeni w zagęszczonej warstwie podbudowy na próbkach wyciętych z podbudowy wg Zeszyt 64 „Seria I”, Informacje, Instrukcje wydany przez IBDiM Warszawa 2002 pt. „Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek asfaltowych”.

#### 6.6.6. SPRAWDZENIE RZĘDNYCH NIWELETY WARSTW PODBUDOWY

Niweleta warstw podbudowy musi być zgodna z Dokumentacją Projektową. Sprawdzenie rzędnych niwelety warstw podbudowy należy wykonać za pomocą niwelatora na odcinkach ustalonych przez Inżyniera Kontraktu, na długościach nie mniejszych niż 0.1 długości odbieranego odcinka.

#### 6.6.7. KONTROLA STANU ZEWNĘTRZNEGO PODBUDOWY

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego warstwy podbudowy należy wykonać przez bezpośrednie oględziny.

#### 6.6.8. OCENA WYNIKÓW BADAŃ

Mieszanek mineralno-asfaltową oraz ułożoną warstwę podbudowy 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 ST;
- nie więcej niż 5% wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń zwiększonych o 30%, spełnia wymagania ST

### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) podbudowy o grubości 10 cm. Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów. Obmiar robót obejmuje roboty objęte Dokumentacją Projektową oraz dodatkowe, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie trwania robót pomiędzy Wykonawcą i Inżynierem Kontraktu.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne". W przypadku stwierdzenia odchyłeń Inżynier Kontraktu ustala zakres robót poprawkowych, nakazuje usunięcie wadliwie wykonanej warstwy. Roboty poprawkowe lub usunięcie wadliwie wykonanej warstwy wykonuje Wykonawca na swój koszt w terminie uzgodnionym z Inżynierem Kontraktu.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ilość zakończonych i odebranych robót, określonych według obmiaru, zostanie opłacona według cen jednostkowych za 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy podbudowy o grubości 10 cm. Cena jednostkowa wykonanej podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- wykonanie recepty laboratoryjnej,
- dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki na podstawie zatwierdzonej recepty,
- dostarczenie mieszanki mineralno-bitumicznej na miejsce wbudowania,
- rozłożenie, wyprofilowanie i zagęszczenie mieszanki,
- wykonanie spoin roboczych,
- obcięcie i posmarowanie krawędzi podbudowy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w Specyfikacji Technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót,
- zagęszczenie dla Nadzoru odpowiedniej ilości próbek Marshalla.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 10.1. NORMY

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| 1. PN-S-96025:2000    | Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania i badania.    |
| 2. PN-S-02201:1987    | Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia.           |
| 3. PN-B-06714-26:1978 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych. |
| 4. PN-B-06714-13:1978 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.           |
| 5. PN-B-06714-15:1978 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego                       |
| 6. PN-B-06714-16:1978 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren.                        |
| 7. PN-B-06714-17:1977 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.                            |

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| 8. PN-B-06714-18:1977     | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.                                    |
| 9. PN-B-06714-19:1978     | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.              |
| 10. PN-B-06714-20:1978    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą krystalizacji.             |
| 11. PN-B-06714-42:1979    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.                |
| 12. PN-B-06714-48:1988    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń w postaci grudek gliny. |
| 13. PN-B-06721:1987       | Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.  |
| 14. PN-B-11112:1996       | Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych.   |
| 15. PN-EN 933-8           | Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.                          |
| 16. BN-68/8931-04         | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką                         |
| 17. BS 598: Part 110:1998 | Badanie odporności na koleinowanie.   |

## 10.2. INNE DOKUMENTY

18. Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do nawierzchni drogowych. WT/MK-CZDP 84.
19. Aprobata Techniczna środków adhezyjnych w budownictwie drogowym wydane przez IBDiM.
20. Zeszyt nr 29, Informacje, instrukcje. "Wytyczne zagęszczania walcami wibracyjnymi K 12 gruntów, kruszyw i mieszanek mineralno-bitumicznych, IBDiM 1990.
21. Zeszyt 64 „Seria I „, Informacje, Instrukcje wydany przez IBDiM Warszawa 2002 pt. „Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek asfaltowych:.
22. Instrukcja” Wymagania wobec wypełniacza do drogowych i lotniskowych mieszanek mineralno-asfaltowych. IBDiM Warszawa 2001r.

**D-05.00.00. NAWIERZCHNIE****D-05.01.02. NAWIERZCHNIA GRUNTOWA ULEPSZONA****D-05.03.05. NAWIERZCHNIE Z BETONU ASFALTOWEGO****D-05.03.11. RECYKLING - FREZOWANIE****D-05.03.13. NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI SMA****D-05.03.16. NAPRAWA PĘKNIĘĆ W NAWIERZCHNI**



## D-05.01.02. NAWIERZCHNIA GRUNTOWA ULEPSZONA I POBOCZE UMOCNIONE DESTRUKTEM

### 1. WSTĘP

#### 1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ulepszonej nawierzchni gruntowej w związku z przebudową mostu w ciągu drogi krajowej nr 22 Wałcz - Jastrowie od km 172+328,38 do km 172+408,13 w m. Ostrowiec.

#### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacje Techniczne są stosowane 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 do:

- umocnienia nawierzchni zjazdu na dowiązaniu do istniejącej drogi gruntowej w km 63+782,45 optymalną mieszanką gliniasto-żwirową grubości 15 cm na warstwie 20 cm gruntu przepuszczalnego o  $W_p > 35$ ,
- umocnienia pobocza drogi warstwą destruktu asfaltowego grubości 10 cm uzyskanego z frezowania.

#### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. **Mieszanka optymalna** - mieszanina gruntu rodzimego z innym gruntem poprawiającym skład granulometryczny i właściwości gruntu rodzimego.

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

$$U = d_{60}/d_{10}$$

gdzie:

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

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

1.4.3. **Destrukt** - materiał mineralno-bitumiczny lub mineralno-cementowy, rozkruszony do postaci okruszków związanych lepiszczem bitumicznym lub spoiwem cementowym, powstałym w wyniku frezowania warstwy lub warstw nawierzchni drogowej w temperaturze otoczenia, lub w wyniku kruszenia w kruszarce brył pochodzących z rozbiórki starej nawierzchni.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00. punkt 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. MATERIAŁY DO NAWIERZCHNI GRUNTOWYCH ULEPSZONYCH MECHANICZNIE

Grunty rodzime wymieszane w odpowiednich proporcjach z mieszanką 0 – 16 PN-B-11111:1996 III, spełniające wymagania niniejszych Specyfikacji Technicznych.

Materiał doziarniający powinien mieć wskaźnik różnoziarnistości wyrażony wzorem:

$$U = d_{60}/d_{10} > 5$$

gdzie:

$d_{60}$  - wymiar oczek sita przez które przechodzi 60 % gruntu [mm]

$d_{10}$  - wymiar oczek sita przez które przechodzi 10 % gruntu [mm]

Optymalna mieszanka gliniasto-żwirowa powinna mieć ramowy skład uziarnienia według tablicy 1.

Tablica 1. Ramowy skład uziarnienia optymalnych mieszanek gliniasto-żwirowych.

Wymiary oczek sit kwadratowych, mm	Przechodzi przez sito, %	
20	-	100
2	90	40
0.05	25	10
0.002	7	4

## 2.2. DESTRUKT ASFALTOWEGO DO UMOCNIONEJ NAWIERZCHNI POBOCZA

Materiałem do wykonania umocnieniowej nawierzchni pobocza powinien być destruk asfaltowy uzyskany z frezowania. Do umocnienia poboczy można stosować destruk o granulacji od 0 do 16 mm.

Sposób pozyskania destruktu asfaltowego zawiera Specyfikacja Techniczna D-05.03.11. „Recykling – frezowanie”.

## 2.3. ŹRÓDŁA MATERIAŁÓW

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem Robót, nie później niż 30 dni przed rozpoczęciem Robót z użyciem tych materiałów.

Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi Kontraktu wyniki badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów. Wyniki badań laboratoryjnych dostarczone przez Wykonawcę powinny dotyczyć wszystkich właściwości określonych w PN-B-11111:1996. Zaakceptowanie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera Kontraktu przyjęte do wbudowania. Jakiegokolwiek materiały z takiego źródła, które nie spełnią wymagań określonych w PN-B-11111:1996 zostaną odrzucone.

Przydatność destruktu do wykonania umocnienia nawierzchni pobocza należy uzgodnić z Inżynierem Kontraktu.

## 3. SPRZĘT

Sprzęt powinien spełniać ogólne wymagania określone w ST D-M-00.00.00. Wykonawca przystępujący do wykonania Robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ruchome mieszarki do wymieszania gruntu z materiałem ulepszającym,
- równiarki do rozkładania i profilowania mieszanki,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- przewożne zbiorniki na wodę (drogowe, rolnicze itp.),
- walce statyczne, gładkie lub ogumione, płytowe zagęszczarki wibracyjne.

## 4. TRANSPORT

Ogólne warunki transportu podano w ST D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne” punkt 4.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. PROJEKTOWANIE SKŁADU MIESZANKI OPTYMALNEJ GRUNTOWEJ

Na co najmniej 30 dni przed rozpoczęciem Robót Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi Kontraktu do akceptacji projekt składu mieszanki optymalnej oraz próbki materiałów przeznaczonych na mieszankę, pobrane w obecności Inżyniera Kontraktu.

Projekt składu mieszanki powinien zawierać:

- opis i wyniki badań gruntów,
- określenie wilgotności optymalnej mieszanki wg metody Proctora podanej w normie PN-88/B-04481,
- ilości gruntów, które mają stanowić warstwę mieszanki określonej grubości.

Skład mieszanki powinien odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1

### 5.2. WBUDOWANIE I ZAGĘSZCZENIE MIESZANKI OPTYMALNEJ GRUNTOWEJ

Grunt z materiałem doziarniającym należy mieszać przy użyciu mieszarek. Tak przygotowaną mieszankę transportować na miejsce wbudowania i rozłożyć przy użyciu równiarek. Mieszankę należy wyrównać i wyprofilować, a następnie zagęścić walcem ogumionym, wielokołowym, lub gładkim o masie 1.5 - 5.0 Mg, a w miejscach trudnodostępnych płytowymi zagęszczarkami wibracyjnymi, zachowując odpowiednią wilgotność mieszanki. Gęstość objętościowa szkieletu gruntowego nie powinna być mniejsza niż 97%, określona według normalnej próby Proctora.

### 5.3. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Do przygotowania podłoża ma zastosowanie ST D-04.03.01.

Podłoże pod nawierzchnię gruntową na dowiązaniu do istniejącej powinien stanowić grunt przepuszczalny o  $W_p > 35$  o grubości warstwy 20 cm.

### 5.4. WYKONANIE UMOCNIEŃ POBOCZY DESTRUKTEM ASFALTOWYM

Zagęszczenie ułożonej warstwy materiału wzmacniającego należy prowadzić od krawędzi poboczy w kierunku krawędzi nawierzchni. Rodzaj sprzętu do zagęszczania musi być zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu. Zagęszczona powierzchnia powinna być równa, posiadać spadek poprzeczny zgodny z założonym w Dokumentacji Projektowej, oraz nie posiadać śladów po przejściu walców lub zagęszczarek.

Zagęszczania sprzętem powinno trwać aż do uzyskania wskaźnika zagęszczenia określonego wg BN--77/8931-12, co najmniej 0,98 maksymalnego zagęszczenia wg normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M-00.00.00 punkt 6.

## 6.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed rozpoczęciem profilowania Wykonawca powinien przeprowadzić badania niezbędne do opracowania projektu składu mieszanki optymalnej.

## 6.2. BADANIA W CZASIE ROBÓT

### 6.2.1. CZĘSTOTLIWOŚĆ I ZAKRES BADAŃ PRZY BUDOWIE NAWIERZCHNI GRUNTOWEJ ULEPSZANEJ MECHANICZNIE

W czasie Robót należy wykonywać następujące badania kontrolne:

- uziarnienia mieszanki optymalnej,
- wilgotności mieszanki optymalnej,
- jednorodność wymieszania,
- zagęszczenia warstwy,

Maksymalna powierzchnia drogi przypadająca na jedno badanie powinna wynosić 200 m<sup>2</sup>.

## 6.3. BADANIA I POMIARY WYKONANEJ NAWIERZCHNI I UMOCNIENIA

### 6.3.1. WYMAGANIA DOTYCZĄCE GRUBOŚCI

Grubość nawierzchni Wykonawca powinien mierzyć natychmiast po jej zagęszczeniu w 3 losowo wybranych punktach, nie rzadziej niż w 1 punkcie na 200 m<sup>2</sup> powierzchni. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości warstwy nie powinny przekraczać - 5% i + 10%.

### 6.3.2. RÓWNOŚĆ NAWIERZCHNI

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04, z częstotliwością podaną w tablicy 2. Nierówności nawierzchni gruntowej nie powinny przekraczać 20 mm.

### 6.3.3. SPADKI POPRZECZNE NAWIERZCHNI

Spadki poprzeczne nawierzchni należy mierzyć przy użyciu 4-metrowej łaty i poziomicy z częstotliwością podaną w tablicy 2. Odchylenia spadków poprzecznych nawierzchni na prostych i łukach nie powinny być większe niż 1 % od spadków projektowanych.

### 6.3.4. RZĘDNE WYSOKOŚCIOWE

Rzędne należy sprawdzać z częstotliwością podaną w tablicy 2. Odchylenie rzędnych wysokościowych nawierzchni od rzędnych projektowanych nie powinno być większe niż + 1 cm i - 3 cm.

### 6.3.5. SZEROKOŚĆ DROGI

Szerokość nawierzchni drogi należy sprawdzać z częstotliwością podaną w tablicy 2. Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 5 cm i - 5 cm.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	2	3
1	Równość podłoża	co 20 m łatą na każdym poboczu
2	Równość poprzeczna	co 20 m
3	Spadki poprzeczne	co 20 m
4	Rzędne wysokościowe	co 20 m
5	Szerokość drogi	co 20 m

## 6.4. KONTROLA JAKOŚCI UMOCNIEŃ POBOCZY DESTRUKTEM

W czasie robót Wykonawca jest zobowiązany do:

- badania wskaźnika zagęszczenia co najmniej dwa razy na każdym odcinku wzmacnianych poboczy,
- pomiarów spadków poprzecznych co najmniej dwa razy na 100 m,

Dopuszcza się następujące tolerancje:

- spadków poprzecznych  $\pm 1\%$ .

## 6.5. ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE WYKONANYMI ODCINKAMI

### 6.5.1. NIEWŁAŚCIWE CECHY GEOMETRYCZNE

Wszystkie powierzchnie drogi, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6. powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

### 6.5.2. NIEWŁAŚCIWA GRUBOŚĆ

Przynajmniej w 50% otworów grubość powinna być równa projektowanej ( +3/-1 cm ), a w żadnym otworze niedomiar grubości nie może być większy od 3 cm. Jeżeli warunek ten nie będzie spełniony, Wykonawca wykona na własny koszt, w obecności Inżyniera Kontraktu, dodatkowe otwory w celu identyfikacji powierzchni wadliwych pod względem grubości. Wykonawca wykona naprawę powierzchni ulepszonej mechanicznie przez spulchnienie na głębokość co najmniej 10 cm, uzupełnienie nowym materiałem, wyrównanie i ponowne zagęszczenie,

Naprawę Wykonawca wykona na własny koszt. Po jej wykonaniu nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) drogi o grubości 15 cm wraz z warstwą gruntu przepuszczalnego grubości 20 cm na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie, oraz 1 m<sup>2</sup> warstwy destruktu użytego do umocnienia poboczy.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M-00.00.00 punkt 8.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wyniki badań i pomiarów prowadzonych w czasie Robót.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za 1 m<sup>2</sup> należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa wykonania drogi z mieszanki gliniasto-żwirowej o grubości 15 cm obejmuje:

- prace pomiarowe,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i przygotowanie mieszanki optymalnej,
- wbudowanie materiałów na założoną grubość i szerokość,
- wyrównanie do wymaganego profilu z zachowaniem projektowanej niwelety,
- skropienie wodą i zagęszczenie zgodnie z ST,
- wykonanie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena umocnienia poboczy destruktem asfaltowym obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- rozłożenie destruktu asfaltowego do umocnienia pobocza,
- zagęszczenie warstwy pobocza i wyrównanie powierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

1.	PN-S-02201:1987	Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia.
2.	PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia, symbole literowe i jednostki miar
3.	PN-B-11111:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych; Żwir i mieszanka.
4.	PN-B-04452:1974	Grunty budowlane. Badania polowe.
5.	PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
6.	PN-B-04493:1960	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
7.	PN-B-06714-13:1978	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
8.	PN-B-06714-28:1978	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
9.	PN-B-32250:1988	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
10.	PN-EN 933-8	Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.
11.	BN-75/8931-03	Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.
12.	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
13.	PN-S-02205 (normatywny)”. 14.	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. Załącznik B
	BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.



## D-05.03.05. NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO

### 1. WSTĘP

#### 1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy nawierzchni z mieszanek mineralno - bitumicznych wytwarzanych i wbudowywanych na gorąco - betonów asfaltowych w związku z przebudową mostu w ciągu drogi krajowej nr 22 Wałcz - Jastrowie od km 172+328,38 do km 172+408,13 w m. Ostrowiec.

#### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

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

#### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Warstwę wiążącą z betonu asfaltowego o uziarnieniu #0/20 mm (wg Instrukcje wydanie II uzupełnione IBDiM W-wa 1995r) należy zastosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, w ramach wykonania:

- konstrukcji nawierzchni drogi krajowej nr 11 na odcinku przebudowy, grubość warstwy 8 cm,
- konstrukcji nawierzchni na zjazdach na drogi gruntowe i zjazdy gospodarcze, grubość warstwy 4 cm,
- konstrukcji nawierzchni na zjazdach na drogi o nawierzchni z betonu asfaltowego, grubość warstwy 8 cm (warstwa ułożona o długości wynikającej z różnicy wysokości na warstwie wyrównawczej z betonu asfaltowego minimalnej grubości 2 cm).

#### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

- 1.4.1. **Mieszanka mineralna** - mieszanka kruszywa łamanego i wypełniacza kamiennego zestawiona w odpowiednich proporcjach.
- 1.4.2. **Beton asfaltowy (BA)** - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.
- 1.4.3. **Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się pomiędzy warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazanie ich na podbudowę.
- 1.4.4. **Warstwa ścieralna** - wierzchnia warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Za jakość stosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. KRUSZYWO

Do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę wiążącą i wyrównawczą można stosować następujące kruszywo:

- kruszywo łamane granulowane (ze skał magmowych, przeobrażonych i z surowca naturalnie rozdrobnionego) wg PN-B-11112:1996 kl. I, II\*, co najmniej gat. 2,
- kruszywo łamane granulowane z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze\*\*) wg PN-B-11112:1996 kl. I, gat. 1,

\* tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym.

\*\* za zgodą lokalnych służb ochrony środowiska.

##### 2.1.1. KRUSZYWO ŁAMANE: GRYSY

##### a) Cechy klasowe

Wymagania dla kruszywa łamanego przedstawia tablica 1.

Tablica 1.

Lp.	Właściwości	Wymagania dla klasy	
		I	II
1	2	3	4
1	Ścieralność w bębnie Los Angeles - po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż: - po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	25 25	35 30
2	Nasiąkliwość, nie więcej niż: a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych — frakcja (4 – 6,3) mm — frakcja powyżej 6,3 mm oraz dla kłińca b) dla kruszywa ze skał osadowych	1,5 1,2 2,0	2,0 2,0 3,0
3	Mrozoodporność, nie więcej niż: a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszywa ze skał osadowych	2,0 2,0	4,0 5,0
4	Mrozoodporność według zmodyfikowanej metody bezpośredniej, nie więcej niż: — dla kłińca i grysu — dla pozostałych rodzajów kruszywa	10 —	30 —
5	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , nie więcej niż: <sup>1)</sup>	0,1	1,0
<sup>1)</sup> Nie dotyczy kruszyw przeznaczonych do mieszanek mineralno-bitumicznych			

## b) Cechy gatunkowe

Wymagania dla kruszywa łamanego przedstawia tablica 2.

Tablica 2.

Lp.	Właściwości	Gatunek 2
1	2	3
1	Skład ziarnowy a) zawartość ziam mniejszych niż 0,075 mm, nie więcej niż: — w grysie (2,0 — 6,3) mm — w grysie (6,3 — 20,0) mm b) zawartość frakcji podstawowej, dla frakcji i grup frakcji, nie więcej niż: — w grysie (2,0 — 6,3) mm — w grysie (6,3 — 20,0) mm c) zawartość podziarna, dla frakcji i grup frakcji, nie więcej niż: — w grysie (2,0 — 6,3) mm — w grysie (6,3 — 20,0) mm d) zawartość nadziarna, nie więcej niż:	4,0 2,5  80 85  15 10 10
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż	0,2
3	Zawartość ziarn nieforemnych, nie więcej niż	30
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	barwa nie ciemniejsza niż wzorc.

a) Cechy klasowe dla grysu klasy I zawiera tablica 3

Tablica 3. Cechy klasowe dla grysu z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1	2	3
1.	Ścieralność w bębnie LA % ubytku masy: - po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż: - po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	25 25
2	Nasiąkliwość, % nie więcej niż:	1,5
3	Mrozoodporność, ubytek masy % nie więcej niż:	2,5

b) Cechy gatunkowe dla grysu gatunku 2 przedstawia tablica 4.

Tablica 4. Cechy gatunkowe dla grysu z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1	2	3
1.	Zawartość ziarn nie przekruszonych % masy, nie więcej niż	15,0
2.	Zawartość frakcji < 0,075 mm na mokro, % nie więcej niż: a) dla frakcji # 2,0 ÷ 6,3 mm b) dla frakcji powyżej 6,3 mm	2,5 1,5
3.	Zawartość frakcji podstawowej, % nie mniej niż: a) dla frakcji # 2,0 ÷ 6,3 mm b) dla frakcji powyżej 6,3 mm	80 85
4.	Podziarno, % nie więcej niż: a) dla frakcji # 2,0 ÷ 6,3 mm b) dla frakcji powyżej 6,3 mm	15 10
5.	Nadziarno, % nie więcej niż:	10
6.	Zanieczyszczenia obce, % nie więcej niż:	0,2
7.	Zawartość ziarn nieforemnych, nie więcej niż:	30,0
8.	Zanieczyszczenia organiczne, barwa cieczy	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

#### 2.1.2. PIASEK ŁAMANY, KRUSZYWO DROBNE GRANULOWANE

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 2.1.2.

#### 2.2. DOSTAWY KRUSZYWA

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 2.2.

#### 2.3. WYPEŁNIACZ

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 2.3.

Stosować należy wypełniacz podstawowy (mączka wapienna) odpowiadający wymaganiom podanym w Specyfikacji Technicznej D-04.07.01.

#### 2.4. LEPISZCZE

##### 2.4.1. RODZAJE LEPISZCZY I ZAKRES ICH STOSOWANIA

Specyfikacje uwzględniają następujące lepiszcza:

- asfalty drogowe - (D).

##### 2.4.2. ASFALT DROGOWY

Do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego należy stosować asfalt drogowy 35/50 spełniający wymagania określone w PN-EN-12591:2002 z dostosowaniem do warunków polskich. Wymagania dla asfaltu D 35/50 podano w uwagach do rozdziału D-04.07.01.

##### 2.4.3. DOSTAWY LEPISZCZY

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 2.4.4.

#### 2.4.4. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE LEPISZCZY

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 2.4.5.

#### 2.5. ŚRODKI ADHEZYJNE

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 2.5.

#### 2.6. BETON ASFALTOWY

##### 2.6.1. WYMAGANIA DLA BETONU ASFALTOWEGO

Mieszanka betonu asfaltowego, będąca przedmiotem niniejszej specyfikacji powinna spełniać, zależnie od kategorii ruchu i rodzaju warstwy nawierzchni wymagania postawione w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania dla mieszanek mineralno-asfaltowych.

Droga	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca
1	2	3
Wolne przestrzenie w próbkach Marshalla, %	2,0 – 4,0	4,0 – 8,0
Wolne przestrzenie w mieszance wypełnione lepiszczem %	78-86	<75
Stabilność, kN	≥ 10	≥ 11
Odkształcenie, mm	2,0-4,5	1,5-4,0
Moduł sztywności wg metody pełzania MPa nie mniej niż <sup>1)</sup>	14	16
Wskaźnik zagęszczenia, % nie mniej niż	98	98
Odporność na deformacje trwałe na podstawie badania koleinowania <sup>1)</sup>		
- prędkość przyrostu koleiny, mm/h	≤ 2,5	≤ 3,5
- maksymalna głębokość koleiny, mm	≤ 4,0	≤ 5,0

<sup>1)</sup> Badanie obowiązuje na etapie projektowania

Badanie koleinowania w małym koleinomierzu wg BS 598: Part 110:1998 opisane jest w KWRNPP-2001 ( Procedura 10, Załącznik C ).

##### 2.6.2. PROJEKTOWANIE BETONU ASFALTOWEGO

Krzywe uziarnienia zaprojektowanych mieszanek mineralnych powinny mieścić się między krzywymi granicznymi podanymi w tablicy 6.

Tablica 6. Krzywe graniczne mieszanek mineralnych.

Przechodzi przez sito # mm	Warstwa wiążąca i wyrównawcza # 0/20 mm	
	Górna	Dolna
0,075	7	4
0,15	14	5
0,18	15	5
0,30	19	7
0,42	22	9
0,84	30	16
2,0	41	25
4,0	55	36
6,3	67	45
8,0	75	50
10,0	81	56
12,8	90	66
16,0	100	77
20,0	100	87
25,0	100	100

Grubość warstwy wiążącej powinna wynosić 2,5-3 wielkości max. ziarna mieszanki.

### 3. SPRZĘT

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 3.

## **4. TRANSPORT**

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 4.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. WYTWARZANIE MIESZANKI**

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 5.1.

### **5.2. ODCINEK PRÓBNY**

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 5.2.

### **5.3. PRODUKCJA MIESZANKI**

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 5.3.

### **5.4. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA**

Ma zastosowanie ST D-04.03.01.pkt 5.

### **5.5. WBUDOWANIE MIESZANKI**

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 5.5.

### **5.6. ZAGĘSZCZANIE NAWIERZCHNI**

#### **5.6.1. OGÓLNE ZASADY**

Należy stosować sposób zagęszczania opracowany i sprawdzony na odcinku próbnym. Efektywność zagęszczania zależy w dużym stopniu od temperatury betonu. Początkowa temperatura betonu w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 135°C.

#### **5.6.2. WALCE DO ZAGĘSZCZANIA**

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 5.5.2.

#### **5.6.3. ZAGĘSZCZANIE MIESZANKI**

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 5.5.3.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI ROBÓT**

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 6.1.

### **6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT**

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 6.2.

### **6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT**

#### **6.3.1. CZĘSTOTLIWOŚĆ ORAZ ZAKRES BADAŃ I POMIARÓW**

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 6.3.1.

#### **6.3.2. UZIARNIENIE MIESZANKI MINERALNEJ**

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 6.3.2.

#### **6.3.3. SKŁAD MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ**

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 6.3.3.

#### **6.3.4. BADANIE WŁAŚCIWOŚCI ASFALTU**

Dla każdej dostawy należy określić właściwości asfaltu, zgodnie z pkt. 2.4.2. D-05.03.05.

#### **6.3.5. BADANIE WŁAŚCIWOŚCI WYPEŁNIACZA**

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 6.3.5.

#### **6.3.6. BADANIE WŁAŚCIWOŚCI KRUSZYWA**

Z częstotliwością podaną w pkt. 6.3.1. należy określić właściwości kruszywa zgodnie z pkt. 2.1. D-05.03.05.

#### **6.3.7. POMIAR TEMPERATURY SKŁADNIKÓW MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ**

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 6.3.7.

### 6.3.8. POMIAR TEMPERATURY MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 6.3.8.

### 6.3.9. SPRAWDZENIE WYGLĄDU MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 6.3.9.

### 6.3.10. WŁAŚCIWOŚCI MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 6.3.10.

## 6.4. BADANIA I POMIARY WYKONANEJ WARSTWY NAWIERZCHNI

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego podaje tablica nr 7.

Tablica 7.

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość
1.	Szerokość warstwy	2 razy na odc. o długości 1 km
2.	Równość podłużna wa-wy	planografem w sposób ciągły na każdym pasie ruchu
2a.	Równość poprzeczna wa-wy	10 razy na odc. o długości 1 km na każdym pasie ruchu
3.	Spadki poprzeczne wa-wy	10 razy na odc. o długości 1 km
4.	Rzędne wysokościowe wa-wy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
5.	Ukształtowanie osi w planie	
6.	Grubość wykonywanej warstwy	3 razy (w osi i na brzegach warstwy) co 25 m
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
8.	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
9.	Wygląd warstwy	ocena ciągła
10.	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa ruchu o długości do 1000 m
11.	Wolna przestrzeń w wa-wi e	jw.
12.	Grubość warstwy	jw.

#### 6.4.1. SZEROKOŚĆ WARSTWY

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją 5 cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

#### 6.4.2. RÓWNOŚĆ WARSTWY

Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy wiążącej nie powinny przekraczać:

Tablica 8. Maksymalne wartości nierówności warstwy nawierzchni w mm.

Droga	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Droga krajowa nr 11	4	6

#### 6.4.3. SPADKI POPRZECZNE WARSTWY

Ma zastosowanie D-04.07.01. pkt 6.4.3.

#### 6.4.4. RZĘDNE WYSOKOŚCIOWE

Rzędna wysokościowe warstwy wiążącej powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 1$  cm.

#### 6.4.5. UKSZTAŁTOWANIE OSI W PLANIE

Ma zastosowanie D-04.07.01. pkt 6.4.5.

#### 6.4.6. GRUBOŚĆ WARSTWY

Ma zastosowanie D-04.07.01. pkt 6.4.6.

#### 6.4.7. ZŁĄCZA PODŁUŻNE I POPRZECZNE

Ma zastosowanie D-04.07.01. pkt 6.4.7.

#### 6.4.8. WYGLĄD WARSTWY

Ma zastosowanie D-04.07.01. pkt 6.4.9.

#### 6.4.9. ZAGĘSZCZENIE WARSTWY

Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy wiążącej powinien być  $\geq 98\%$ .

#### 6.4.10. WOLNA PRZESTRZEŃ W WARSTWIE

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie powinna wynosić:

- dla warstwy ścieralnej 3,0 - 5,0 %
- dla warstwy wiążącej 4,5 - 9,0 %

### 6.5. BADANIA MIESZANEK MINERALNO-BITUMICZNYCH

Ma zastosowanie ST D-04.07.01. pkt 6.5.

### 6.6. BADANIA I POMIARY WYKONANEJ WARSTWY NAWIERZCHNI

Badania i pomiary warstwy należy rozpocząć następnego dnia po jej wbudowaniu. Badania i pomiary prowadzi Wykonawca z udziałem Inżyniera Kontraktu.

#### 6.6.1. BADANIE ZAGĘSZCZENIA

Wykonawca zobowiązany jest do badania zagęszczenia wykonanej warstwy nawierzchni. Wykonuje się to poprzez wycięcie cylindrycznej próbki z gotowej nawierzchni po jej zagęszczeniu i ostygnięciu. Wycięcie próbki powinno nastąpić w godzinach porannych, kiedy nawierzchnia nie jest jeszcze nagrzana. Należy pobrać losowo min. dwie próbki przy dziennej działce długości 500 m i cztery próbki przy działce dłuższej.

#### 6.6.2. POMIAR NIERÓWNOŚCI WARSTW NAWIERZCHNI

Pomiaru nierówności w kierunku podłużnym dokonuje się:

- dla warstw ścieralnych - planografem w sposób ciągły
- dla warstw wiążących - łątą o długości 4 m w odstępach co 20 m lub planografem w sposób ciągły.

Pomiaru nierówności w kierunku poprzecznym dokonuje się łątą o długości 4 m w odstępach co 100 m.

#### 6.6.3. POMIAR GRUBOŚCI WARSTW NAWIERZCHNI

Grubość warstw nawierzchni musi być zgodna z Dokumentacją Projektową. 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 mieć miejsce w odległości około 1 m od krawędzi. Dopuszcza się tolerancję grubości warstwy wg pkt. 6.4.3. niniejszej ST.

#### 6.6.4. POMIAR SZEROKOŚCI WARSTW NAWIERZCHNI

Szerokość warstwy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Sprawdzenia szerokości warstwy dokonuje się przez pomiar bezpośredni, taśmą mierniczą, co 100 m prostopadle do osi drogi.

#### 6.6.5. KONTROLA ZAWARTOŚCI WOLNEJ PRZESTRZENI

Należy dokonywać kontroli wolnej przestrzeni w zagęszczonej nawierzchni na próbkach wyciętych z nawierzchni wg Zeszyt 64 „Seria I „ Informacje, Instrukcje wydany przez IBDiM Warszawa 2002 pt. „Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek asfaltowych.

#### 6.6.6. SPRAWDZENIE RZĘDNYCH NIWELETY WARSTW NAWIERZCHNI

Niweleta warstw nawierzchni musi być zgodna z Dokumentacją Projektową. Sprawdzenie rzędnych niwelety warstw nawierzchni należy wykonać za pomocą niwelatora na odcinkach ustalonych przez Inżyniera Kontraktu, na długościach nie mniejszych niż 0,1 długości odbieranego odcinka.

#### 6.6.7. KONTROLA STANU ZEWNĘTRZNEGO NAWIERZCHNI

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego warstw nawierzchni należy wykonać przez bezpośrednie oględziny. W czasie budowy należy sprawdzać wygląd każdej z warstw na długości odcinka będącego w budowie. Po zakończeniu budowy należy sprawdzić wygląd warstwy ścieralnej na całej długości zbudowanego odcinka.

#### 6.6.8. DOKUMENTOWANIE WYNIKÓW POMIARÓW I BADAŃ

Wszystkie pomiary i wyniki badań muszą zostać opracowane na odpowiednich formularzach i podpisane przez przedstawicieli Wykonawcy i Inżyniera Kontraktu. Dokumenty te stanowią integralną część operatu kolaudacyjnego Robót. Sporządza się je w dwóch egzemplarzach - oryginał dla Inżyniera Kontraktu i kopia dla Wykonawcy.

#### 6.6.9. OCENA WYNIKÓW BADAŃ

Mieszanke mineralno-asfaltową oraz ułożoną warstwę wiążącą 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 ST;
- nie więcej niż 5% wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń zwiększonych o 30%, spełnia wymagania ST.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) nawierzchni o grubości 4 i 8 cm dla warstwy wiążącej oraz 4 i 5 cm dla warstwy ścieralnej. Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów. Obmiar obejmuje roboty objęte Dokumentacją Projektową oraz dodatkowe, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie trwania robót pomiędzy Wykonawcą i Inżynierem Kontraktu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne". W przypadku stwierdzenia odchyłeń Inżynier Kontraktu ustala zakres robót poprawkowych lub nakazuje usunięcie wadliwie wykonanej warstwy. Roboty poprawkowe lub usunięcie wadliwie wykonanej warstwy dokonuje Wykonawca na swój koszt w terminie uzgodnionym z Inżynierem Kontraktu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ilość zakończonych i odebranych robót, określonych według obmiaru, zostanie opłacona według cen jednostkowych za 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy wiążącej.

Cena jednostkowa wykonanej warstwy wiążącej obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę wykonanej warstwy wiążącej,
- dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki na podstawie zatwierdzonej recepty,
- dostarczenie mieszanki betonu asfaltowego na miejsce wbudowania,
- dostarczenie innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie, wyprofilowanie i zagęszczenie mieszanki,
- wykonanie spoin roboczych, obcięcie i posmarowanie krawędzi,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w Specyfikacji Technicznej,
- utrzymanie warstwy wiążącej w czasie Robót,
- zagęszczenie dla Nadzoru odpowiedniej ilości próbek Marshalla.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. NORMY

- |                        |   |
|------------------------|---|
| 1. PN-S-02201:1987     | Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia.                                     |
| 2. PN-B-06714-26:1978  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.                           |
| 3. PN-B-06714-13:1978  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.                                     |
| 4. PN-B-06714-15:1978  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego   |
| 5. PN-B-06714-16:1978  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn.   |
| 6. PN-B-06714-17:1977  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.  |
| 7. PN-B-06714-18:1977  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.  |
| 8. PN-B-06714-19:1978  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.                              |
| 9. PN-B-06714-20:1978  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą krystalizacji.                             |
| 10. PN-B-06714-42:1979 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.                                |
| 11. PN-B-06714-48:1988 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń w postaci grudek gliny.                 |
| 12. PN-EN 933-8:2001   | Badania geometryczne właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego |
| 13. PN-B-06721:1987    | Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.  |
| 14. PN-B-11112:1996    | Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych.   |
| 15. BN-68/8931-04      | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata   |
| 16. PN-S-96025:2000    | Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania i badania.                              |

### 10.2. INNE DOKUMENTY

- Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do nawierzchni drogowych. WT/MK-CZDP 84.
- Aprobata Techniczna środków adhezyjnych w budownictwie drogowym wydane przez IBDiM.
- Zeszyt nr 29, Informacje, instrukcje. "Wytyczne zagęszczania walcami wibracyjnymi K 12 gruntów, kruszyw i mieszanek mineralno-bitumicznych, IBDiM 1990.
- Zeszyt 64 „Seria I „, Informacje, Instrukcje wydany przez IBDiM Warszawa 2002 pt. „Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek asfaltowych.



- 
21. Instrukcja pt. Wymagania wobec wypełniacza do drogowych i lotniskowych mieszanek mineralno-asfaltowych, IBDiM W-wa, 2001.



## **D-05.03.11. RECYKLING - FREZOWANIE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania robót związanych z wykonaniem frezowania istniejącej nawierzchni bitumicznej w związku z przebudową mostu w ciągu drogi krajowej nr 22 Wałcz - Jastrowie od km 172+328,38 do km 172+408,13 w m. Ostrowiec.

#### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI**

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

#### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu frezowania istniejących warstw bitumicznych (asfaltowych oraz smołowych) na głębokość 5 cm i 17 cm na przeznaczonych do wzmocnienia odcinkach nawierzchni.

Dodatkowo na skrzyżowaniach z drogami o nawierzchni z betonu asfaltowego należy podfrezować istniejącą nawierzchnię o grubości min. 2 cm, na długościach dowiązania (min. 15 m). W miejscu dowiązania istniejącą nawierzchnię należy podfrezować na głębokość 5 cm (grubość warstwy ścieralnej) i długości 0,50 m.

Frezowanie należy wykonać w miejscach zgodnych z lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

**Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno** - kontrolowany proces skrawania warstwy nawierzchni asfaltowej bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.4.

#### **1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

Materiały nie występują.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**

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

#### **3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA FREZOWANIA**

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie warstw bitumicznych na zimno na określoną głębokość i z dokładnością określoną w punkcie 5 niniejszej Specyfikacji.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń podłużnych i poprzecznych nawierzchni po frezowaniu. Inżynier Kontraktu może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie o ile zachowana zostanie dokładność skrawania podana w pkt 5.

Frezarka wyposażona w automatyczny system niwelacji poprzecznej i podłużnej, umożliwiający frezowanie nawierzchni zgodnie z założoną niweletą i pochyleniem poprzecznym.

Mechaniczna szczotka do sprzątania pozostałego po frezowaniu urobku musi być wyposażona w pojemnik na zmieciony urobek. Natychmiast po wypełnieniu pojemnik musi być opróżniony na skrzynię ładunkową samochodu odbierającego urobek spod frezarki. Nie dopuszcza się do sprzątania urobku z nawierzchni na pobocze ziemne lub do rowów.

Frezarki powinny być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na samochody.

Przy pracach prowadzonych na odcinku zabudowanym, frezarki muszą być zaopatrzone w systemy odpylania.

Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowanej przez Inżyniera Kontraktu.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

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

#### **4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW (UROBKU PO SFREZOWANIU)**

Do przewozu sfrezowanego materiału należy stosować samochody samowyładowcze.

Transport powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów.

Materiał uzyskany z frezowania warstw bitumicznych nawierzchni będzie wykorzystany do wykonania umocnienia pobocza destruktem asfaltowym o grubości 15 cm. Zbývające ilości destruktu stanowią własność Zamawiającego i będą wywiezione z terenu budowy na miejsce wskazane przez Zamawiającego.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. WYMAGANIA ORGANIZACYJNE

Przed przystąpieniem do wykonania robót Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie i na własny koszt projektu roboczego zawierającego:

- plan rzędnych powierzchni istniejącej warstwy górnej w przekrojach prostopadłych do osi drogi i odległych od siebie o nie więcej niż 10 m,
- naniesienie na plan rzędnych, w oparciu o dane Dokumentacji Projektowej, grubości warstw nawierzchni, które podlegać będą frezowaniu.

### 5.2. WYKONANIE FREZOWANIA

Nawierzchnia powinna być sfrezowana do głębokości, szerokości i pochyłości zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Przewiduje się wykonanie frezowania o głębokości 17 cm, 5 cm i min. 2 cm w jednym przejściu frezarki na odcinkach zgodnych z lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej. Faktyczną głębokość frezowania należy kontrolować i ustalać na bieżąco w czasie wykonywania robót. Inżynier Kontraktu może podjąć decyzję o konieczności sfrezowania dodatkowych powierzchni skoleinowanych, ponad te, które zostały wykazane w Dokumentacji Projektowej.

Po wykonaniu frezowania należy oczyścić nawierzchnię przy użyciu sprzętu wg pkt 3.

Materiał uzyskany po sfrezowaniu i przeznaczony do wykorzystania przy podbudowie poboczy i wykonaniu podbudowy nawierzchni drogowej powinien być składowany w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem i sklejaniem. Podłoże składowiska powinno być wyrównane, utwardzone i odwodnione.

W miarę możliwości, frezowanie należy wykonywać w taki sposób, aby było możliwe sukcesywne wykorzystywanie destruktu do podbudowy pobocza. Nadmiar destruktu stanowi własność Zamawiającego i będzie wywieziony z terenu budowy na miejsce wskazane przez Zamawiającego.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5.

### 6.2. KONTROLA JAKOŚCI FREZOWANIA

Kontrola jakości robót podczas frezowania nawierzchni na zimno powinna obejmować pomiary określone w tablicy 1.

Tablica 1. Zakres i częstotliwość badań kontrolnych przy frezowaniu nawierzchni na zimno

Lp.	Właściwość	Częstotliwość badań kontrolnych
1.	Równość podłużna	Łatą 4-metrową co 20 metrów
2.	Równość poprzeczna	Łatą 4-metrową co 20 metrów
3.	Spadki poprzeczne	co 50 m
4.	Szerokość frezowania	
5.	Głębokość frezowania	Na bieżąco

Dopuszczalne nierówności powierzchni po frezowaniu mierzone 4-metrową łatą zgodnie z BN-68/8931-04 powinny wynosić nie więcej niż 6 mm.

Spadek poprzeczny powierzchni po frezowaniu powinien być zgodny z określonym w Dokumentacji Projektowej, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

Szerokość frezowania powinna odpowiadać określonej w Dokumentacji Projektowej z dokładnością  $\pm 5$  cm.

Głębokość frezowania powinna być zgodna z planem rzędnych wg p. 5.1. niniejszej Specyfikacji z dokładnością  $\pm 5$  mm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar nawierzchni po frezowaniu na zimno powinien być dokonany na budowie w m<sup>2</sup>. Obmiar robót odbywa się w obecności Inżyniera Kontraktu i wymaga jego akceptacji.

Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo sfrezowanych powierzchni nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera Kontraktu.

Nadmierna głębokość sfrezowania warstwy lub nadmierna powierzchnia w stosunku do Dokumentacji Projektowej, wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera Kontraktu, nie mogą stanowić podstawy do rozszczeń o dodatkowa zapłatę. Koszt ewentualnych wyrównań w miejscach przefrezowanych poniesie Wykonawca.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów z bieżącej kontroli robót. Odbioru dokonuje Inżynier Kontraktu na podstawie wyników pomiarów Wykonawcy i ewentualnych uzupełniających pomiarów oraz oględzin powierzchni po frezowaniu.

Inżynier Kontraktu zleci Wykonawcy lub niezależnej służbie geodezyjnej przeprowadzenie uzupełniających pomiarów, wtedy gdy:

- zakres lub częstotliwość pomiarów Wykonawcy są niezgodne z ST,
- istnieją jakiegokolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności pomiarów Wykonawcy.

W przypadku stwierdzenia wad, Inżynier Kontraktu ustali zakres wykonania robót poprawkowych. Inżynier Kontraktu może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne nawierzchni i zgodnie z ustaleniami kontraktu ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za 1 m<sup>2</sup> frezowania należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie wyników pomiarów i oceny wizualnej.

Cena jednostkowa obejmuje :

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- frezowanie,
- wywiezienie sfrezowanego materiału poza teren budowy, składowanie i wbudowanie w miejscu wskazanym przez Inżyniera Kontraktu,
- przeprowadzenie pomiarów powierzchni po frezowaniu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

BN-68/8931 – 04

„Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą”.



## **D-05.03.16. NAPRAWA PĘKNIĘĆ W NAWIERZCHNI**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące ułożenia geosiatki w ramach z przebudowy mostu w ciągu drogi krajowej nr 22 Wałcz - Jastrowie od km 172+328,38 do km 172+408,13 w m. Ostrowiec.

#### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI**

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

#### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu geosiatki do wzmocnienia nawierzchni.

Ustalenia obejmują ułożenie geosiatki w miejscach dowiązania, gdzie istniejącą nawierzchnię należy podfrezować na głębokość 5 cm i długość 0.50 m i ułożyć pod warstwę ścierną geosiatkę przeciwspekaniową szerokości 1.0 m na pełnej szerokości przekroju poprzecznego drogi. Dodatkowo w miejscach występowania w stanie istniejącym wyraźnych spękań nawierzchni Inżynier Kontraktu może zlecić wykonanie geosiatki wzmacniającej.

Geosiatkę do wzmocnienia nawierzchni należy ułożyć zgodnie z lokalizacją określoną w Dokumentacji Projektowej oraz w miejscach wskazanych przez Inżyniera Kontraktu.

#### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

**Spękania odbite** - poprzeczne spękania górnych warstw konstrukcji nawierzchni przeniesione od powstałych pęknięć podbudowy na skutek skurczów termicznych jak również spękania powstałe w wyniku starzenia się asfaltu i obniżenia jego elastyczności.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.4.

#### **1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami Inżyniera Kontraktu. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. RODZAJE MATERIAŁÓW DO WYKONANIA ZBROJENIA NAWIERZCHNI**

Materiał powinien spełniać ogólne wymagania określone w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Dla wykonania zbrojenia nawierzchni należy zastosować geosiatkę o odpowiedniej wytrzymałości i szerokości.

#### **2.2. PRZEZNACZENIE I ZAKRES STOSOWANIA**

Zaprojektowana w niniejszych ST geosiatka będzie pełniła rolę zbrojenia międzywarstwowego nawierzchni bitumicznej zmniejszającego propagację spękań od połączenia nawierzchni istniejącej i nowej.

Geosiatka będzie pełniła rolę zbrojenia nawierzchni, zabezpieczającego przed spękaniami.

Geosiatka powinna się charakteryzować wytrzymałością na rozciąganie  $\leq 5\%$ . Dotyczy to szczególnie rozciągania w poprzek pasma geosiatki.

Należy ułożyć geosiatkę do wzmocnienia nawierzchni na warstwie wyrównawczej (pod warstwą wiążącą) na odcinkach wskazanych w Dokumentacji Projektowej oraz w miejscach występowania w stanie istniejącym wyraźnych spękań nawierzchni, po zatwierdzeniu przez Inżyniera Kontraktu. W punktach dowiązania należy ułożyć geosiatkę o szerokości 1,0 m w całym przekroju poprzecznym, co pozwoli na uzyskanie dostatecznej szerokości „zakotwienia” geosiatki między warstwami bitumicznymi po obu stronach połączenia nawierzchni i wzmocnienia istniejącej nawierzchni.

#### **2.3. GEOSIATKA SYNTETYCZNA**

Do wzmocnienia warstw asfaltowych w obrębie spękań należy stosować geosiatkę syntetyczną o strukturze rusztu, to znaczy wyprodukowaną w taki sposób, że powstała struktura jest zorientowana w dwóch kierunkach, a sztywne węzły stanowią integralny element struktury siatki.

Wymagania dla siatki podano w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dotyczące siatki syntetycznej.

Parametr	Wartość	Metoda badania
Masa powierzchniowa [g/m <sup>2</sup> ]	200	EN965:1995
Wymiary oczek w osiach żeber [mm]	65x65	Pomiar bezpośredni
Wytrzymałość na rozciąganie* [kN/m], nie mniej niż		ISO 10319
- wszerz	100	
- wzdłuż	100	
Odształcenie przy zerwaniu* [%], nie więcej niż		ISO 10319
- wszerz	9,2	
- wzdłuż	9,0	
Siła przejmowana przy odkształceniu 2% [kN/m]		ISO 10319
- wszerz	8	
- wzdłuż	7	
Maksymalny skurcz [%] nie więcej niż		Określony na swobodnie spoczywającej próbce w suszarce z wymuszonym obiegiem powietrza w temperaturze 140°C, w czasie 30 min.
- wszerz	4	
- wzdłuż	4	
	Polipropylen	

\* określona przy poziomie ufności 95%

Siatka powinna być odporna na związki chemiczne naturalnie występujące w gruncie oraz rozpuszczalniki w temperaturze otoczenia. Nie może ulegać hydrolizie, musi być odporna na działanie wodnych roztworów soli, kwasów i zasad. Nie może podlegać biodegradacji. Polymer tworzący siatkę powinien zawierać co najmniej 2% sadzy węglowej, stanowiącej inhibitor działania promieniowania ultrafioletowego.

Siatka powinna być produkowana zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9002 (EN29002). Powinna posiadać aprobatę techniczną Instytutu Badawczego Dróg i Mostów.

### 3. SPRZĘT

Sprzęt powinien spełniać ogólne wymagania określone w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Do wykonania robót związanych z ułożeniem geosiatki należy użyć sprzętu do cięcia oraz łączenia pasm geosiatki syntetycznej. Pozostałe roboty należy wykonać ręcznie.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

#### 4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW

Transport siatki syntetycznej powinien odbywać się samochodami skrzyniowymi.

W czasie transportu i składowania należy zachować takie warunki, aby siatka nie uległa deformacjom, utrudniającym jej prawidłowe ułożenie.

W czasie transportu i przechowywania należy geosiatkę chronić przed możliwością uszkodzeń mechanicznych, jak również przed działaniem promieni słonecznych. Geosiatkę należy transportować wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na wyrównanym podłożu. Rolki mogą być układane jedna na drugiej, maksymalnie w 3 warstwach bez innych dodatkowych obciążeń.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Przed ułożeniem geosiatki istniejącą nawierzchnię należy wyrównać betonem asfaltowym zgodnie z Dokumentacją Techniczną. Geosiatkę należy układać na wyrównanej powierzchni bitumicznej warstwy wiążącej wykonanej zgodnie z ST D-05.03.05. Tak ułożoną geosiatkę należy przykryć warstwą ścierną wg ST D-05.03.05., której zagęszczenie konsoliduje i stabilizuje układ międzywarstwowy geosiatki.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00. „Przepisy ogólne”.

#### 6.1. CZĘSTOTLIWOŚĆ BADAŃ, SKŁAD I LICZNOŚĆ PARTII

Badania należy wykonywać przy odbiorze każdej partii geosiatki. W skład partii wchodzi rolki geosiatki o jednakowych wymiarach. Liczność partii geosiatki do badań nie powinna być większa niż 100 rolek.

#### 6.2. POBIERANIE PRÓBEK I KONTROLA JAKOŚCI

Próbki geosiatki z każdej partii należy pobierać losowo wg PN-N-03010:1993. Pobieranie próbek laboratoryjnych



z rolki i przygotowanie próbek do badań należy wykonać wg PN-ISO 9862:1994.

### 6.3. METODYKA BADAŃ

#### 6.3.1. SPRAWDZENIE WYGLĄDU ZEWNĘTRZNEGO I SZEROKOŚCI PASMA

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego polega na wizualnej ocenie równomierności rozłożenia oczek w geosiatce oraz występowania uszkodzeń jak również jednorodności nasycenia geosiatki impregnatem bitumicznym.

Wstęga geosiatki powinna być bez uszkodzeń, o równomiernej strukturze układu oczek.

Szerokość pasma należy określić przez pomiar bezpośredni z dokładnością do 1 cm wykonany co 10 mb rozwiniętej rolki geosiatki.

Odchyłka szerokości pasma nie powinna przekraczać  $\pm 2$  % wymiaru nominalnego.

#### 6.3.2. SPRAWDZENIE CECH WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

Wytrzymałość na rozciąganie geosiatki nie powinna być mniejsza niż 50 kN/m w układzie poprzecznym i podłużnym.

#### 6.3.3. SPRAWDZENIE WYDŁUŻENIA GEOSIATKI PRZY ROZERWANIU

Wydłużenie geosiatki przy rozerwaniu zarówno w układzie poprzecznym i podłużnym nie powinno przekraczać 5%. Dopuszczalne odchylenia od wymaganych wartości podanych w p. 6.3.2 i p.6.3.3. nie mogą przekraczać  $\pm 10$  %.

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) ułożenia geosiatki.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

## 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Płatność za  $m^2$  (metr kwadratowy) ułożenia geosiatki przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- przycięcie geosiatki na właściwą długość,
- ułożenie pasma geosiatki na spryskanej emulsją warstwie wiążącej,
- uporządkowanie terenu robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- |                      |   |
|----------------------|---|
| 1. PN-B-02481:1998   | Geotechnika. Terminologia, symbole literowe i jednostki miar                    |
| 2. PN-B-04481:1988   | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.  |
| 3. PN-N-03010:1983   | Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbek.       |
| 4. PN-ISO 9862:1994  | Geotekstyli. Pobieranie próbek laboratoryjnych i przygotowanie próbek do badań. |
| 5. PN-ISO 10318:1993 | Geotekstyli. Terminologia.  |
| 6. ISO 10319:1993    | Geotekstyli. Badania wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek.      |



**D-06.00.00.    ROBOTY WYKOŃCZENIOWE****D-06.01.01.    UMOCNIEŃIE SKARP I ROWÓW PRZEZ HUMUSOWANIE,  
OBSIANIE I DARNIOWANIE****D-06.03.01.    ŚCINANIE I UZUPEŁNIANIE POBOCZY I SKARP**



## **D-06.01.01. UMOCNIE NIE SKARP I ROWÓW PRZEZ HUMUSOWANIE, OBSIANIE I DARNIOWANIE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. PRZEDMIOT ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnień skarp i rowów przez humusowanie i obsianie trawą związanych z przebudową mostu w ciągu drogi krajowej nr 22 Wałcz - Jastrowie od km 172+328,38 do km 172+408,13 w m. Ostrowiec.

#### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST**

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

#### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST**

Roboty omówione w ST mają zastosowanie do umocnienia dna i skarp rowu przez humusowanie, darniowanie i obsianie trawą. Humusowanie z obsianiem trawą przy grubości humusu 10 cm należy wykonać w ramach:

- prac wykończeniowych przy przebudowie drogi nr 22,

#### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

- 1.4.1. **Rów** - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.
- 1.4.2. **Humus** - ziemia roślinna.
- 1.4.3. **Humusowanie** - przykrycie skarpy lub rowu ziemią roślinną w celu zapewnienia dobrego wzrostu trawy i jej przyjęcia się.
- 1.4.4. **Darnina** - płat lub taśma wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej, turzycowo-trawiastej, turzycowej lub trawiastej z niewielkim udziałem mchu i jagód.
- 1.4.5. **Darniowanie** - pokrycie darniną niezabezpieczonej powierzchni korpusu drogowego w taki sposób, aby darnina do niej przyrosła.

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

#### **1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

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

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. HUMUS**

Ziemia urodzajna (humus) w całości zebrana z Terenu Budowy, powinna być zmagazynowana w przyzmacz nie przekraczających 2 m wysokości.

#### **2.2. DARNINA**

##### **2.2.1. POCHODZENIE**

Darnina trawiasta i trawiasta z niewielkim udziałem mchu i jagód powinna być wycinana z darni okrywającej powierzchnię stałych użytków łąkowych, pastwiskowych, leśnych, gruntów zadarnionych, jak wygony, miedza, pasy przydrożne, polany leśne itp. Darnina turzycowo-trawiasta powinna być wycinana z darni lub z porostów okrywających łąki błotne oraz grunty bagienne.

##### **2.2.2. WYMIARY DARNINY**

Płyty lub taśmy darniny trawiastej należy wycinać o grubości 6 - 10 cm, zależnie od jej zawartości i przeznaczenia. Darnina dobrze spłśniona, zwarta i przeznaczona na grunty żyzniejsze i wilgotne może mieć grubość 6-7 cm, natomiast do darniowania powierzchni gruntów jałowych i suchych, np. skarp głębszych przekopów i nasypów należy stosować darninę o grubości 8 - 10 cm.

Płaty lub taśmy darniny trawiastej z niewielkim udziałem mchu i jagód, trawiasto-turzycowej i turzycowej należy wycinać o grubości 10 -15 cm, zależnie od zawartości systemu korzeniowego darni oraz głębokości sięgania zasadniczej masy korzeni. Pozostałe wymiary darniny zaleca się przyjmować szerokość 25 - 50cm, długość umożliwiającą właściwe ułożenie darniny, nie większą jednak od 250 cm. Dopuszcza się używanie darniny o innych wymiarach określonych w Dokumentacji Projektowej.

##### **2.2.3. POZYSKANIE DARNINY**

Darninę należy wycinać, tam gdzie jest to możliwe z obszaru, na którym będzie budowana droga, lub obszar ten należy lokalizować jak najbliżej miejsca wbudowania. Cięcie należy przeprowadzać przy użyciu specjalnych pługów i krojów. Darninę tnąć się na prostokątne płyty lub taśmy o dogodnych wymiarach umożliwiających

formowanie pasów wymaganej szerokości. Darnina powinna być możliwie w jak najkrótszym czasie wbudowana lub odpowiednio złożona w stosy.

#### 2.2.4. SZPILKI DO PRZYBIJANIA DARNINY

Szpilki powinny być wykonane z gałęzi, żerdzi, obrzynków lub drewna szczapowego zarówno z drzew iglastych jak i liściastych, z wyjątkiem osiki, kruszyny oraz prętów żywej wikliny. Szpilki powinny być proste w cieńszym ostrym końcu ostro zaciosane, w drugim ucięte pod kątem prostym. Grubość ich powinna wynosić 1,5 - 2,5 cm, natomiast długość 20 - 30 cm.

#### 2.2.5. SKŁADOWANIE DARNINY

Wyciętą darninę, jeżeli nie jest od razu wbudowana, należy ułożyć w stosy w celu zabezpieczenia jej przed wysychaniem i przechowywać w warunkach zabezpieczających ją przed zanieczyszczeniem. Darninę układa się w stosach warstwami, stroną porostu do siebie, na wysokość nie przekraczającą 1 m. Ułożone stosy darniny powinny być utrzymywane w stanie wilgotnym (polewanie wodą). Darniny zeschniętej wbudowywać nie należy.

### 2.3. TRAWA

Do obsiania skarp należy stosować specjalne mieszanki traw, mające gęste i drobne korzonki spełniające wymagania normy PN-78/R-65023.

## 3. SPRZĘT

Sprzęt powinien spełniać ogólne wymagania określone w ST D-M-00.00.00. Wykonawca przystępujący do wykonania umocnień skarp i rowów powinien wykazać się możliwością korzystania z:

- równiarki przeznaczonej do wyrównywania skarp i rowów oraz humusowania powierzchni,
- walców kołowych gładkich, żebrowanych, ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów do zagęszczania ziemi roślinnej.

Pozostałe roboty mogą być wykonywane ręcznie.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. TRANSPORT HUMUSU

Humus należy przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających przed obsypywaniem.

### 4.2. TRANSPORT DARNINY

Darninę należy przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających przed obsypywaniem się ziemi roślinnej i odkryciu korzonków trawy oraz przed innymi uszkodzeniami.

### 4.3. TRANSPORT TRAWY

Środki transportowe powinny być czyste i zabezpieczające nasiona przed zamoknięciem oraz obniżeniem ich wartości siewnej. Dla pozostałych materiałów warunki transportu powinny spełniać wymagania określone w ST D-M-00.00.00.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. DARNIOWANIE

#### 5.1.1. PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI DO DARNIOWANIA

Polega na dokładnym wyrównaniu powierzchni i pokryciu jej warstwą humusu grub. 10 cm. Dla lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem naturalnym z powierzchnią skarpy, nacina się w niej poziomo lub pod kątem 30 - 45° niewielkie rowki - bruzdy w odstępach co 0,5 - 1,0 m i głębokości 15 - 20 cm. Można także umocnić skarpy poprzez zamocowanie geokraty o wys. 5.0 cm w celu zwiększenia odporności zbocza na erozję powierzchniową. Sposób przygotowania podłoża powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową.

Warstwę ziemi roślinnej należy odpowiednio zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne i przedłużyć poza górną krawędź skarpy oraz poza podnóże skarpy nasypu na długość 15 -25cm.

#### 5.1.2. UKŁADANIE DARNINY

Darniowanie rębem prostopadłe do powierzchni skarp należy wykonać warstwami grubości do 30 cm przymocowanymi do skarpy kołkami długości 0,8 - 1 m oraz zakończonymi na poziomie 0,3 - 0,5 wyższym od poziomu wielkiej wody. W górnych nadwodnych partiach skarp nasypów układa się darninę na mur lub w kratę.

#### 5.1.3. WARUNKI ATMOSFERYCZNE

Darniowanie winno być wykonywane wczesną wiosną do końca maja a w razie konieczności we wrześniu do końca października.

#### 5.1.4. ZABIEGI PIELEGNACYJNE

W okresach suchych powierzchnie darniowane należy w ciągu najbliższych dwóch do trzech tygodni po wykonaniu darniowania polewać wodą w godzinach popołudniowych. Można stosować inne zabiegi chroniące darń przed wysychaniem (np. przysypywać cienką warstwą ziemi rodzimej).

#### 5.2. OBSIANIE TRAWĄ

Czynność obsiewania skarp i rowów należy poprzedzić czynnością humusowania, przy grubości humusu 10 cm. W przypadku terenów pozbawionych ziemi roślinnej, przy ich dużych powierzchniach (wysokie nasypy, głębokie wykopy) stosuje się obsiewanie skarp i rowów bez ich uprzedniego humusowania. W takich przypadkach powierzchnię bezpośrednio po wysianiu na niej trawy skrapia się wodą i przykrywa pociętą słomą w ilości ok. 400 g/m<sup>2</sup>. Bezpośrednio po tym powierzchnię skarp i rowów skrapia się emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ok. 400 g/m<sup>2</sup>. Do obsiania skarp i rowów używa się uniwersalnej mieszanki traw w ilości co najmniej 40 kg/hektar.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. HUMUSOWANIE

Kontrolę humusowania należy przeprowadzić poprzez oględziny zewnętrzne polegają na obejrzeniu całej powierzchni humusowanej w celu sprawdzenia, czy jest równa i nie ma widocznych szczelin, obsunięć.

#### 6.2. DARNINA - RODZAJE BADAŃ

##### 6.1.1. OGŁĘDZINY ZEWNĘTRZNE

Oględziny zewnętrzne polegają na obejrzeniu całej powierzchni darniowanej w celu sprawdzenia, czy jest równa i nie ma widocznych szczelin, obsunięć, czy poszczególne płyty darniny nie wyróżniają się barwą charakteryzującą jej nieprzydatność oraz czy szpilki nie wystają poza powierzchnię.

##### 6.1.2. BADANIA SZCZEGÓŁOWE

###### 6.1.2.1. WYZNACZENIE MIEJSCA BADANIA

W miejscach gdzie w czasie oględzin stwierdzono niedokładności należy przeprowadzić szczegółowe badania użytej darniny, szpilek oraz jakości wykonania robót. Badanie należy przeprowadzić nie mniej niż w dwu miejscach wybranych losowo lub w jednym miejscu na 1000 m<sup>2</sup> darniowania.

###### 6.1.2.2. BADANIE DARNINY

Badanie darniny polega na dokładnym obejrzeniu powierzchni ok. 1 m<sup>2</sup> w miejscu wyznaczonym i sprawdzenie rodzaju i żywotności roślinności tworzącej darń. Jeżeli badanie nasuwa wątpliwości co do jakości użytej darniny należy 1 - 2 płyty poderwać w celu zbadania darniny, jej wymiarów oraz grubości humusu.

###### 6.1.2.3. BADANIE SZPILEK

Badanie szpilek polega na wyciąganiu z gruntu w miejscu wyznaczonym trzech szpilek oraz na sprawdzeniu wymagań wg 2.1.4.

###### 6.1.2.4. BADANIE JAKOŚCI DARNIOWANIA

- szpilki darniny należy sprawdzić przesuwając łatę po powierzchni i sprawdzając czy z darniny wystają łebki szpilek.
- na powierzchni ok. 1 m<sup>2</sup> należy sprawdzić szczelność przylegania poszczególnych płyt do siebie i do powierzchni gruntu oraz prawidłowość krycia szpar stykowych.

#### 6.3. BADANIA JAKOŚCI NASION TRAW

Dostarczona na miejsce obsiewania mieszanka nasion traw powinna posiadać świadectwo wartości siewnej. Świadectwo jakości nasion traw ważność (licząc od daty wystawienia świadectwa) po upływie 9 miesięcy.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00. Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) skarp i dna rowów umocnionych.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D- 00.00.00. p.8.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnienia skarp i rowów należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót. Cena jednostkowa wykonania robót związanych z humusowaniem, warstwą humusu grubości 10 cm, obsianiem trawą i darniowaniem obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- pozyskanie humusu, darniny i nasion traw,
- dostarczenie materiałów ( humus, darnina i nasiona traw),
- rozłożenie warstwy humusu o gr. 10 cm,
- rozłożenie i przymocowanie darniny,
- obsianie skarp i rowów pokrytych humusem, mieszanką traw,
- konserwację i pielęgnację umocnień,
- uporządkowanie terenu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. NORMY**

1. BN-74/9191-02 Urządzenia wodno-melioracyjne. Darniowanie. Wymagania i badania przy odbiorze.
2. PN-78/R-65023 Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych
3. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

### **10.2. INNE DOKUMENTY**

4. Drogowe roboty ziemne - Stanisław Datka, Stanisław Lenczewski.



## **D-06.03.01 ŚCINANIE I UZUPEŁNIANIE POBOCZY I SKARP**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania umocnienia poboczy w związku z przebudową mostu w ciągu drogi krajowej nr 22 Wałcz - Jastrowie od km 172+328,38 do km 172+408,13 w m. Ostrowiec.

#### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI**

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

#### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJI**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze ścinaniem zawyżonych poboczy, wykonaniem koryta i uzupełnieniem poboczy warstwą poboczy warstwą destruktu asfaltowego uzyskanego z frezowania o grubości 15 cm.

#### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

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

1.4.2. **Odkład** - miejsce składowania gruntu pozyskanego w czasie ścinania poboczy.

1.4.3. **Dokop** - miejsce pozyskania gruntu do wykonania uzupełnienia poboczy położone poza pasem drogowym.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 1.4.

#### **1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji 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 Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 2.

#### **2.2. RODZAJE MATERIAŁÓW**

Rodzaje i wymagania dotyczące materiałów stosowanych do wzmocnienia poboczy podano w ST D-02.03.01. "Wykonanie nasypów", D-04.01.01. "Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża", D-05.01.02. „Nawierzchnia gruntowa ulepszona i pobocze umocnione destruktem” i D-05.03.11 "Recykling - frezowanie".

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**

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

#### **3.2. SPRZĘT DO PODBUDOWY I WZMOCNIENIA POBOCZY**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót określonych w niniejszej Specyfikacji powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- zrywarek (frezarek),
- równiarek z transporterem i do profilowania,
- koparek i ładowarek czołowych do odpajania i wydobywania gruntu,
- walców lekkich i wibracyjnych,
- płytowych zagęszczarek wibracyjnych,
- przewoźnych zbiorników na wodę do zwilżania mieszanki optymalnej, wyposażonych w urządzenie do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
- mieszarki do wymieszania mieszanki,
- szczotki mechaniczne (zaleca się pneumatyczne urządzenia) - do oczyszczenia nawierzchni i usuwania niezwiązanych ziaren,
- skraparki lepiszcza z możliwością ręcznego skrapiania ,
- rozsypywarka kruszywa - do rozłożenia kruszywa po skropieniu.

Wykonania umocnienia pobocza z destruktu można wykonać ręcznie z wykorzystaniem sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez Inżyniera Kontraktu.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

### 4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW

Transport materiałów stosowanych do wykonania robót powinien odpowiadać wymaganiom według punktu 4 odpowiednich ST, wymienionych w punkcie 2 niniejszej ST.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 4.

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji odcinek próbny o długości 50 m.

### 5.2. ŚCINANIE POBOCZY

Ścinanie poboczy może być wykonane ręcznie, za pomocą łopat lub sprzętem mechanicznym wg pkt. 3.2.

Ścinanie poboczy należy przeprowadzić od krawędzi pobocza nawierzchni, zgodnie z założonym w Dokumentacji Projektowej spadkiem poprzecznym. Nadmiar gruntu uzyskanego podczas ścinania poboczy i wykonania koryta pod kruszywo łamane należy wywieźć na odkład. Miejsce odkładu należy uzgodnić z Inżynierem Kontraktu. Podłoże w poboczu należy spulchnić na głębokość od 5 do 10 cm, doprowadzić do wilgotności optymalnej poprzez dodanie wody i zagęścić.

Wskaźnik zagęszczenia określony zgodnie z BN-77/8931-12, powinien wynosić co najmniej 1,00 maksymalnego zagęszczenia, według normalnej metody Proctora, zgodnie z PN-B-04481.

### 5.3. UZUPEŁNIANIE POBOCZY

W przypadku występowania ubytków (wgłębień) i zaniżenia w podłożu poboczy należy uzupełnić materiałem o właściwościach podobnych do materiału, z którego zostały pobocza wykonane.

Miejsce, w którym wykonywane będzie uzupełnienie, należy spulchnić na głębokość od 2 do 3 cm, doprowadzić do wilgotności optymalnej, a następnie ułożyć w nim warstwę materiału uzupełniającego w postaci mieszanek optymalnych. Wilgotność optymalną i maksymalną gęstość szkieletu gruntowego mieszanek należy określić laboratoryjnie, zgodnie z PN-B-04481.

Zagęszczenie ułożonej warstwy materiału uzupełniającego należy prowadzić od krawędzi poboczy w kierunku krawędzi nawierzchni. Rodzaj sprzętu do zagęszczania musi być zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu. Zagęszczona powierzchnia powinna być równa, posiadać spadek poprzeczny zgodny z założonym w Dokumentacji Projektowej, oraz nie posiadać śladów po przejściu walców lub zagęszczarek.

Wskaźnik zagęszczenia wykonany według BN-77/8931-12 powinien wynosić co najmniej 1,00 maksymalnego zagęszczenia według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481.

Na tak przygotowane podłoże, na całej szerokości pobocza należy ułożyć warstwę kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie i zagęścić zgodnie z ST D-04.04.02 "Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie".

Należy wykonać umocnienie poboczy gruntowych warstwą destruktu asfaltowego grubości 15 cm uzyskanego z frezowania, zgodnie z ST D-05.01.02. „Nawierzchnia gruntowa ulepszona i pobocze umocnione destruktem”.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 6.

Kontrolę jakości robót należy wykonać zgodnie z ST D-05.01.02. „Nawierzchnia gruntowa ulepszona i pobocze umocnione destruktem”.

### 6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przeprowadzi badania materiałów proponowanych do wzmocnienia poboczy destruktem oraz przedstawi wyniki tych badań Inżynierowi Kontraktu do akceptacji.

### 6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

#### 6.3.1. CZĘSTOTLIWOŚĆ ORAZ ZAKRES BADAŃ I POMIARÓW

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Rzędne wysokościowe	Co 100 m
2.	Równość podłużna	Co 50 m
3.	Równość poprzeczna	Co 50 m
4.	Spadki poprzeczne	2 razy na 100 m
5.	Zagęszczenie	1 badanie na 600 m <sup>2</sup> nawierzchni

**6.3.2. RZĘDNE WYSOKOŚCIOWE**

Odchylenia rzędnych wysokościowych od rzędnych projektowanych nie powinno być większe niż +1 cm i -3 cm.

**6.3.3. RÓWNOŚĆ POBOCZY**

Nierówności podłużne i poprzeczne należy mierzyć łatą 4-metrową, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności nie powinny przekraczać 15 mm.

**6.3.4. SPADKI POPRZECZNE**

Spadki poprzeczne poboczy powinny być zgodne z Rysunkami z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

**6.3.5. ZAGĘSZCZENIE**

Zagęszczenie należy badać co najmniej dwa razy, dziennie, z tym, że maksymalna powierzchnia przypadająca na jedno badanie powinna wynosić 600 m<sup>2</sup>. Kontrolę zagęszczenia można wykonywać dowolną metodą.

**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) wykonanych robót na poboczach.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI**

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

**9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ**

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

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- ścięcie poboczy, wykonanie koryta i zagęszczenie podłoża,
- wykonanie koryta i zagęszczenie podłoża,
- odwiezienie gruntu na odkład,
- dostarczenie materiałów,
- rozłożenie materiałów,
- zagęszczenie wykonywanych warstw poboczy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w Specyfikacji Technicznej.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. NORMY**

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1. PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania laboratoryjne   |
| 2. PN-B-11111    | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 3. PN-B-11113    | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek           |
| 4. PN-EN 933-8   | Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego                   |
| 5. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą                 |
| 6. BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.   |
| 7. PN-B-11112    | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych                      |

## 10.2. INNE MATERIAŁY

8. Stanisław Datka, Stanisław Lenczewski: Drogowe roboty ziemne.
9. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe Em-94 – IBDiM –1994.
10. Powierzchniowe utrwalenie. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa. Opracowanie Zalecane przez GDDP do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92 z dnia 1992.02.03

**D-07.00.00. URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU****D-07.01.01. OZNAKOWANIE POZIOME****D-07.02.01. OZNAKOWANIE PIONOWE****D-07.05.01. BARIERY OCHRONNE STALOWE****D-07.06.02. URZĄDZENIE ZABEZPIECZAJĄCE RUCH PIESZYCH**



## D-07.01.01. OZNAKOWANIE POZIOME

### 1. WSTĘP

#### 1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania oznakowania poziomego w związku z przebudową mostu w ciągu drogi krajowej nr 22 Wałcz - Jastrowie od km 172+328,38 do km 172+408,13 w m. Ostrowiec.

#### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI

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

#### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania poziomego grubowarstwowego stosowanego na drogach o nawierzchni twardej. Należy wykonać następujące oznakowanie poziome:

- linie ciągłe,
- linie przerywane,
- powierzchnie wyłączane z ruchu,
- strzałki i inne symbole.

Oznakowanie poziome należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaleceniami Inżyniera Kontraktu.

#### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

- 1.4.1. **Oznakowanie poziome** - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.
  - 1.4.2. **Znaki podłużne** - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.
  - 1.4.3. **Strzałki** - znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.
  - 1.4.4. **Znaki poprzeczne** - znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów.
  - 1.4.5. **Znaki uzupełniające** - znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.
  - 1.4.6. **Materiały do poziomego znakowania dróg** - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.
  - 1.4.8. **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.
  - 1.4.9. **Materiały prefabrykowane** - materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz folie do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe) oraz punktowe elementy odblaskowe.
  - 1.4.10. **Punktowe elementy odblaskowe** - materiały o wysokości do 15 mm, a w szczególnych wypadkach do 25 mm, które są przyklejane lub wbudowywane w nawierzchnię. Mają różny kształt, wielkość i wysokość oraz rodzaj i liczbę zastosowanych elementów odblaskowych, do których należą szklane soczewki, elementy odblaskowe z polimetakrylanu metylu i folie odblaskowe.
  - 1.4.11. **Tymczasowe oznakowanie drogowe** - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.
  - 1.4.12. **Okresowe oznakowanie drogowe** - oznakowanie, którego czas użytkowania wynosi do 6 miesięcy.
  - 1.4.13. **Kulki szklane** - materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy.
  - 1.4.14. **Materiał uszorstniający** - kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe.
- Pozostałe określenia 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. DOKUMENT DOPUSZCZAJĄCY DO STOSOWANIA MATERIAŁÓW

Każdy materiał używany przez Wykonawcę do poziomego znakowania dróg musi posiadać aprobatę techniczną.

### 2.3. BADANIE MATERIAŁÓW, KTÓRYCH JAKOŚĆ BUDZI WĄTPLIWOŚĆ

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera Kontraktu, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w punkcie 2. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium. Badania powinny być wykonane zgodnie z "Warunkami technicznymi POD-97".

### 2.4. OZNAKOWANIE OPAKOWAŃ

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O-79252, a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę producenta i materiału do znakowania dróg,
- masę brutto i netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

### 2.5. PRZEPISY OKREŚLAJĄCE WYMAGANIA DLA MATERIAŁÓW

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w "Warunkach technicznych POD-97".

### 2.6. WYMAGANIA WOBEC MATERIAŁÓW DO POZIOMEGO ZNAKOWANIA DRÓG

#### 2.6.1. MATERIAŁY DO ZNAKOWANIA GRUBOWARSTWOWEGO

Materiałami do znakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm, jak masy chemoutwardzalne stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne. Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno- lub dwuskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na powierzchnię odpowiednim aplikatorem. Masy te powinny tworzyć warstwę kohezyjną w wyniku reakcji chemicznej. Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczanych w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć warstwę kohezyjną przez ochłodzenie. Właściwości fizyczne materiałów do znakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określa aprobatą techniczną, odpowiadająca wymaganiom POD-97.

#### 2.6.2. ZAWARTOŚĆ SKŁADNIKÓW LOTNYCH W MATERIAŁACH DO ZNAKOWANIA GRUBOWARSTWOWEGO

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać w materiałach do znakowania 2% (m/m).

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 10"/o. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

#### 2.6.3. KULKI SZKLANE

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu. Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę i zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami. Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%. Właściwości kulek szklanych określa aprobatą techniczną, odpowiadająca wymaganiom POD-97.

#### 2.6.4. MATERIAŁ USZORSTNIAJĄCY OZNAKOWANIE

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 gm. Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona w ST.

Materiał uszorstniający oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej lub POD-97.



## **2.6.5. WYMAGANIA WOBEC MATERIAŁÓW ZE WZGLĘDU NA OCHRONĘ WARUNKÓW PRACY I ŚRODOWISKA**

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

## **2.6. PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW**

Materiały do znakowania cienko- i grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta. Materiały do poziomego znakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- a) farb wodorozcieńczalnych od 5°C do 40°C,
- b) farb rozpuszczalnikowych od 0°C do 25°C,
- c) pozostałych materiałów - poniżej 40°C.

## **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 OZNAKOWANIA POZIOMEGO**

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera Kontraktu:

- szczotek mechan. (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- frezarek,
- sprężarek,
- małowarek,
- układarek mas termoplastycznych i chemoutwardzalnych,
- sprzętu do badań, określonych w ST.

## **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. PRZEWÓZ MATERIAŁÓW DO POZIOMEGO ZNAKOWANIA DRÓG**

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252. Materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 oraz zgodnie z prawem przewozowym.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. 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 oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

### **5.3. JEDNORODNOŚĆ NAWIERZCHNI ZNAKOWANEJ**

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierównomierności i/albo miejsca łatania nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne. Dla powierzchni niejednorodnych należy ustalić w ST wymagania wobec materiału do znakowania nawierzchni.

### **5.4. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA DO WYKONANIA ZNAKOWANIA**

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w ST i zaakceptowanego przez Inżyniera Kontraktu. Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

### **5.5. PRZEDZNAKOWANIE**

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w Dokumentacji Projektowej, Instrukcji o znakach drogowych poziomych", ST i wskazaniach Inżyniera

Kontraktu. Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną. W przypadku odnawiania znakowania drogi, gdy stare znakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z Dokumentacją Projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

## 5.6. WYKONANIE ZNAKOWANIA DROGI

### 5.6.1. DOSTARCZENIE MATERIAŁÓW I SPEŁNIENIE ZALECEŃ PRODUCENTA MATERIAŁÓW

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami ST, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobach technicznej.

### 5.6.2. WYKONANIE ZNAKOWANIA DROGI MATERIAŁAMI GRUBOWARSTWOWYMI

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem. Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w ST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej, podkładanej na drodze malowarki. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%. W przypadku mas termoplastycznych wszystkie większe prace powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier Kontraktu na wniosek Wykonawcy. W przypadku znakowania nawierzchni betonowej należy zastosować podkład (primer) poprawiający przyczepność nakładanego termoplastu do nawierzchni. W przypadku dwuskładnikowych mas chemoutwardzalnych prace można wykonywać ręcznie, przy użyciu prostych urządzeń, np. typu "Plastomarker" lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu.

## 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. BADANIE PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA I PRZEDZNAKOWANIA

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha. Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

### 6.3. BADANIA WYKONANIA OZNAKOWANIA POZIOMEGO

#### 6.3.1. WYMAGANIA WOBEC OZNAKOWANIA POZIOMEGO

##### 6.3.1.1. WIDZIALNOŚĆ W DZIEŃ

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji i barwą oznakowania. Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym  $Q = L/E$ , gdzie:

$Q$  - współczynnik luminancji w świetle rozproszonym,  $\text{mcd m}^{-2}$  z  $\text{lx}^{-1}$ ,

$L$  - luminancja pola w świetle rozproszonym,  $\text{mcd/m}^2$ ,

$E$  - oświetlenie płaszczyzny pola,  $\text{lx}$ .

Pomiary luminancji w świetle rozproszonym wykonuje się w praktyce miernikiem luminancji wg POD-97. Wartość współczynnika  $Q$  powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej na nawierzchni asfaltowej, co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2}$  z  $\text{lx}^{-1}$
- żółtej (tymczasowe oznakowanie), co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2}$  z  $\text{lx}^{-1}$ .

Pomiar współczynnika luminancji w świetle rozproszonym może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji  $\beta$ , wg POD-97. Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej, co najmniej 0,60,
- żółtej (tymczasowe oznakowanie), co najmniej 0,40.

Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania używanego barwy:

- białej, po 12 miesiącach używalności, co najmniej 0,30,
- żółtej (tymczasowe oznakowanie), po 1 miesiącu używalności, co najmniej 0,20.

Barwa oznakowania powinna być określona wg POD-97 przez współrzędne chromatyczności  $x$  i  $y$ , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne:

Punkt narożny		1	2	3	4
Oznakowanie białe:	x	0,4	0,3	0,3	0,34
	y	0,4	0,3	0,3	0,38
Oznakowanie żółte:	x	0,5	0,5	0,5	0,43
	y	0,4	0,5	0,5	0,48

### 6.3.1.2. WIDZIALNOŚĆ W NOCY

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku  $R_L$ , określany wg POD-97. Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania świeżego w stanie suchym, barwy:

- białej, co najmniej  $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{ z lx}^{-1}$ ,
- żółtej (tymczasowe oznakowanie), co najmniej  $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ z lx}^{-1}$ .

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania używanego:

- a) grubowarstwowego barwy:
  - białej, po 12 miesiącach eksploatacji, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ z lx}^{-1}$ ,
  - żółtej, po 1 miesiącu eksploatacji, co najmniej  $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ z lx}^{-1}$ ,
- b) folii:
  - dla oznakowań trwałych i długotrwałych (białych), co najmniej  $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{ z lx}^{-1}$ ,
  - dla oznakowań tymczasowych (żółtych), co najmniej  $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{ z lx}^{-1}$ .

### 6.3.1.3. SZORSTKOŚĆ OZNAKOWANIA

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg POD-97. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni. Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu:

- świeżym, co najmniej 50 jednostek SRT,
  - używanym, w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT.
- Dla punktowych elementów odblaskowych badań szorstkości nie wykonuje się.

### 6.3.1.4. TRWAŁOŚĆ OZNAKOWANIA

Trwałość oznakowania oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali na zasadzie porównania z wzorcami, wg POD-97, powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania wykonanego:

- farbami wodorociecznymi, co najmniej 5,
- pozostałymi materiałami, co najmniej 6.

### 6.3.1.5. CZAS SCHNIĘCIA OZNAKOWANIA (WZGL. CZAS PRZEJEZDNOŚCI OZNAKOWANIA)

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu. Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin.

### 6.3.1.6. GRUBOŚĆ OZNAKOWANIA

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla:

- a) oznakowania grubowarstwowego, co najwyżej 5 mm,
- b) punktowych elementów odblaskowych umieszczanych na części jezdnej drogi, co najwyżej 15 mm, a w uzasadnionych przypadkach ustalonych w Dokumentacji Projektowej, co najwyżej 25 mm.

Wymagania te nie obowiązują, jeśli nawierzchnia pod znakowaniem jest wyfrezowana.

### 6.3.2. BADANIA WYKONANIA ZNAKOWANIA POZIOMEGO Z MATERIAŁU GRUBOWARSTWOWEGO

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniem ST, następujące badania:

- a) przed rozpoczęciem pracy:
  - sprawdzenie oznakowania opakowań,
  - wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
  - pomiar wilgotności względnej powietrza,
  - pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- b) w czasie wykonywania pracy:
  - pomiar grubości warstwy oznakowania,
  - pomiar czasu schnięcia, wg POD-97,
  - wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych,
  - pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z Dokumentacją Projektową i "Instrukcją o znakach drogowych poziomych",
  - wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
  - oznaczenia czasu przejeźdności, wg POD-97.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką na blasze (300x 250x 0,8 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier Kontraktu może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w dzień,
- widzialności w nocy,
- szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w "Warunkach

technicznych POD-97". Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

### 6.3.3. BADANIA WYKONANIA ZNAKOWANIA POZIOMEGO Z PUNKTOWYCH ELEMENTÓW ODBŁASKOWYCH

Wykonawca wykonując znakowanie z prefabrykowanych elementów odblaskowych przeprowadza, co najmniej raz dziennie lub zgodnie z ustaleniem ST, następujące badania:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- sprawdzenie rodzaju stosowanego kleju lub innych elementów mocujących, zgodnie z zaleceniami ST,
- wizualną ocenę stanu elementów, w zakresie ich kompletności i braku wad,
- wilgotności względnej powietrza,
- temperatury powietrza i nawierzchni,
- pomiaru czasu oddania do ruchu (schnięcia),
- wizualną ocenę liniowości przyklejenia elementów,
- równomierności przyklejenia elementów na całej długości linii,
- zgodności wykonania oznakowania z Dokumentacją Projektową i "Instrukcją o znakach drogowych poziomych".

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z próbkami przyklejanych elementów, w liczbie określonej w ST, Wykonawca przechowuje do czasu upływu okresu gwarancji. W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego Inżynier Kontraktu może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w dzień,
- widzialności w nocy,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w "Warunkach technicznych POD-97". Jeśli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

### 6.3.4.. ZBIORCZE ZESTAWIENIE WYMAGAŃ DLA MATERIAŁÓW I WYKONANEGO OZNAKOWANIA

Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów i wykonanego oznakowania znajduje się w tablicy 1.

Tablica 1.

Lp.	Rodzaj wymagania	Jednostka	Materiały do znakowania	
			cienkowarstwowego	grubowarstwowego
1.	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania: Rozpuszczalników organicznych Rozpuszczalników aromatycznych Benzenu i rozpuszczalników chlorowanych	% (mm) % (mm) % (mm)	$\leq 30$ $\leq 10$ 0	$\leq 2$ - 0
2.	Współczynnik załamania światła kulek szklanych	Współcz.	$> 1.5$	$> 1.5$
3.	Współczynnik luminacji Q w świetle rozproszonym dla oznakowania świeżego barwy: Białej na nawierzchni asfaltowej Żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 130$ $\geq 100$	$\geq 130$ $\geq 100$
4.	Współczynnik luminacji $\beta$ dla oznakowania świeżego barwy: Białej Żółtej	Współcz. $\beta$ Współcz. $\beta$	$\geq 0.60$ $\geq 0.400$	$\geq 0.60$ $\geq 0.40$
5.	Powierzchniowy współczynnik odblasku dla oznakowania świeżego w stanie suchym barwy: Białej Żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 300$ $\geq 200$	$\geq 300$ $\geq 200$
6.	Szorstkość oznakowania: Świeżego używanego (po 3 mies.)	Wskaźnik SRT SRT	$\geq 50$ $\geq 45$	$\geq 50$ $\geq 45$
7.	Trwałość oznakowania wykonanego: farbami wodorozcieńczalnymi pozostałymi materiałami	Wskaźnik Wskaźnik	$\geq 5$ $\geq 6$	$\geq 5$ $\geq 6$
8.	Czas schnięcia materiału na nawierzchni	h	$\leq 2$	$\leq 2$
9.	Grubość oznakowania nad powierzchnią nawierzchni: bez mikrokulek szklankowych z mikrokulkami szklanymi	$\mu\text{m}$ mm	$\leq 800$ -	- $\leq 5$
10.	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	$\geq 6$	$\geq 6$

## 6.4. TOLERANCJE WYMIARÓW OZNAKOWANIA

### 6.4.1. TOLERANCJE NOWO WYKONANEGO OZNAKOWANIA

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z Dokumentacją Projektową i "Instrukcją o znakach drogowych poziomych", powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o  $\pm 5$  mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż  $\pm 50$  mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż  $\pm 50$  mm dla wymiaru długości i  $\pm 20$  mm dla wymiaru szerokości.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

### 6.4.2. TOLERANCJE PRZY ODNAWIANIU ISTNIEJĄCEGO OZNAKOWANIA

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy dążyć do pokrycia pełnej powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnych tolerancji podanych w punkcie 6.4.1.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

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

### 7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest  $m^2$  (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych znaków lub liczba umieszczonych punktowych elementów odblaskowych.

## 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 Inżyniera Kontraktu, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

### 8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu,
- frezowaniu nawierzchni przed wykonaniem znakowania materiałem grubowarstwowym,
- usunięciu istniejącego oznakowania poziomego,
- wykonaniu podkładu (primeru) na nawierzchni betonowej.

### 8.3. ODBIÓR OSTATECZNY

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6.

### 8.4. ODBIÓR POGWARANCYJNY

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w ST. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone w POD-97. Zaleca się stosowanie następujących minimalnych okresów gwarancyjnych dla oznakowania grubowarstwowego lub znakowania punktowymi elementami odblaskowymi co najmniej 24 miesiące.

W niektórych przypadkach można rozważać ograniczenia okresów gwarancyjnych dla oznakowań grubowarstwowch na nawierzchniach bitumicznych ułożonych do 1 miesiąca przed wykonaniem oznakowania masami chemoutwardzalnymi i termoplastycznymi pożądaną jest skrócić okres gwarancyjny dla linii segregacyjnych do 1 roku, dla przejść dla pieszych i drobnych elementów do 9 miesięcy.

## 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  $m^2$  wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,

- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z Dokumentacją Projektową i "Instrukcją o znakach drogowych poziomych",
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w Specyfikacji Technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. NORMY**

1. PN-C-81400            Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
2. PN-O-79252           Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe.

### **10.2. INNE DOKUMENTY**

3. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach. Załącznik do Dziennika Ustaw nr 220 z dnia 23 grudnia 2003 r.
4. Warunki techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria "I" - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997.

## D-07.02.01. OZNAKOWANIE PIONOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania oznakowania pionowego w związku z przebudową mostu w ciągu drogi krajowej nr 22 Wałcz - Jastrowie od km 172+328,38 do km 172+408,13 w m. Ostrowiec.

#### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI

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

#### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy oznakowaniu trasy i obejmują:

- ustawienie słupków do znaków z rur stalowych  $\varnothing$  70 mm dla znaków drogowych,
- ustawienie podpór o konstrukcji przestrzennej,
- przymocowanie znaków drogowych (ostrzegawczych, zakazu, nakazu, informacyjnych),
- ustawienie znaków drogowych hektometrowych i kilometrowych,
- ustawienie słupków z rur stalowych dla oznakowania tymczasowego,
- przymocowanie tarcz znaków oznakowania tymczasowego
- ustawienie tymczasowych odblaskowych urządzeń bezpieczeństwa ruchu.

Wszystkie znaki pionowe powinny być odblaskowe pokryte folią II generacji

**Znaki drogowe z grupy „dużych” powinny mieć certyfikat bezpieczeństwa (znak „B”) nadawany przez uprawnioną jednostkę.**

#### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

- 1.4.1. **Znak pionowy** - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.
- 1.4.2. **Tarcza znaku** - element konstrukcyjny, na powierzchni którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium, tworzywa syntetyczne itp.) –jako jednolita lub składana.
- 1.4.3. **Lico znaku** - przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku może być wykonane jako malowane lub oklejane (folią odblaskową lub nieodblaskową). W przypadkach szczególnych (znak z przezrzystych tworzyw syntetycznych) lico znaku może być zatopione w tarczy znaku.
- 1.4.4. **Znak drogowy nieodblaskowy** - znak, którego lico wykonane jest z materiałów zwykłych (lico nie wykazuje właściwości odblaskowych).
- 1.4.5. **Znak drogowy odblaskowy** - znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współdrożnym).
- 1.4.6. **Konstrukcja wsporcza znaku** - słup (słupy), wysięgnik, wspornik itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski itp.).
- 1.4.7. **Znak nowy** - znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.
- 1.4.8. **Znak użytkowany** - znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.
- 1.4.9. **Znak kilometrowy** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowane w celu oznaczenia przebiegu drogi i wskazania jej kilometrażu narastająco od początku do końca drogi. Znak kilometrowy ma postać tabliczki umieszczonej na słupku prowadzącym lub na innym samodzielnym słupku.
- 1.4.10. **Znak hektometrowy** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowane w celu uściślenia przebiegu drogi oraz ułatwienia lokalizacji elementów składowych drogi podlegających ewidencji dróg oraz lokalizacji zdarzeń drogowych. Znak hektometrowy ma postać cyfry naklejonej lub namalowanej w dolnej części słupka prowadzącego.
- 1.4.11. **Słupek prowadzący** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, służące do optycznego prowadzenia ruchu, mające na celu ułatwienie kierującym, szczególnie w porze nocnej i w trudnych warunkach atmosferycznych, orientacji co do szerokości drogi, jej przebiegu w planie oraz na łukach poziomych.
- 1.4.12. **Słupek krawędziowy** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, służące do optycznego prowadzenia ruchu, mające na celu bardziej precyzyjne zlokalizowanie zjazdu z drogi na skrzyżowaniu na inną drogę i dokładniejsze określenie geometrii skrzyżowania, co ułatwia manewr skręcania szczególnie w porze nocnej i złych warunkach atmosferycznych.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 1.4.

## 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

### 2.2. APROBATA TECHNICZNA DLA MATERIAŁÓW

Każdy materiał do wykonania pionowego znaku drogowego, na który nie ma normy, (PN lub BN) musi posiadać „Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym” wydane przez IBDiM. Znaki drogowe powinny mieć certyfikat bezpieczeństwa (znak "B") nadany przez uprawnioną jednostkę.

### 2.3. MATERIAŁY STOSOWANE DO FUNDAMENTÓW ZNAKÓW

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków należy wykonywać jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego "na mokro",
- z betonu zbrojonego,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu.

Klasa betonu powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250.

#### 2.3.1. CEMENT

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.

#### 2.3.2. KRUSZYWO

Kruszywo stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712. Zaleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu.

#### 2.3.3. WODA

Woda do betonu powinna być "odmiany I", zgodnie z wymaganiami normy PN-B-32250.

#### 2.3.4. DOMIESZKI CHEMICZNE

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane jeśli przewiduje je Dokumentacja Projektowa, Specyfikacja lub wskazania. Domieszki chemiczne powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-23010. W betonie niezbrojonym zaleca się stosować domieszki napowietrzające, a w betonie zbrojonym dodatkowo domieszki uplastyczniające lub upłynniające.

#### 2.3.5. PRĘTY ZBROJENIA

Pręty zbrojenia w fundamentach z betonu zbrojonego powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-06251.

#### 2.3.6. PREFABRYKATY BETONOWE

Prefabrykaty betonowe do zamocowanie konstrukcji wsporczych znaków drogowych w gruncie należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową lub zgodnie z propozycją Wykonawcy zaakceptowaną przez Inżyniera Kontraktu. Sposób zamocowania Wykonawca uzgodni z Inżynierem Kontraktu. Na dostarczone prefabrykaty należy uzyskać atest od producenta. Prefabrykat powinien być wykonany w oparciu o wymagania normy PN-88/B-06250. Beton użyty do prefabrykatów powinien być klasy co najmniej B20.

## 2.4. KONSTRUKCJE WSPORCZE

### 2.4.1. OGÓLNE CHARAKTERYSTYKI KONSTRUKCJI

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać z ocynkowanych rur lub kątowników względnie innych kształtowników, zaakceptowanych przez Inżyniera Kontraktu o wymiarach zgodnych z Dokumentacją Projektową lub zgodnie z propozycją Wykonawcy zaakceptowaną przez Inżyniera Kontraktu. Okres trwałości konstrukcji wsporczej powinien wynosić 20 lat.

#### 2.4.2. RURY

Słupki do zamocowania znaków zaleca się wykonać z ocynkowanych rur o średnicy i długości zgodnej z Dokumentacją Projektową. Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury. Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219, PN-H-74220 lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera Kontraktu.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące



się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych. Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadłe do osi rury. Pożądane jest, aby rury były dostarczane o długościach:

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką  $\pm 10$  mm,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z nadkładem 5mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R 55, R 65, 18G2A): PN-H-84023-07, PN-H-84018, PN-H-84019, PN-H-84030-02 lub inne normy. Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf według PN-H-82200.

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie (dotyczy średnic 31,8 mm i większych i grubości ścianek 3,2 mm i większych) lub na przywieszkach metalowych (dotyczy średnic i grubości mniejszych od wyżej wymienionych). Cechowanie na rurze lub przywieszce powinno co najmniej obejmować: znak wytwórcy, znak stali i numer wytopu.

#### 2.4.3. KSZTAŁTOWNIKI

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad jak widoczne łuski, pęknięcia, zwalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadłe do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem. Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 - tablica 3 lub innej uzgodnionej stali i normy pomiędzy Zamawiającym i wytwórcą. Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach z tym, że kształtowniki o masie do 25 kg/m dostarcza się tylko w wiązkach.

#### 2.4.4. ELEKTRODY LUB DRUT SPAWALNICZY

Jeśli Dokumentacja Projektowa, Specyfikacja lub Inżynier Kontraktu przewidują wykonanie spawanych połączeń elementów, to elektroda powinna spełniać wymagania BN-82/4131-03 lub PN-M-69430, względnie innej uzgodnionej normy, a drut spawalniczy powinien spełniać wymagania PN-M-69420, odpowiednio dla spawania gazowego acetylenowo-tlenowego lub innego zaakceptowanego przez Inżyniera Kontraktu.

Średnica elektrody lub drutu powinna wynosić połowę grubości elementów łączonych lub 6 do 8 mm, gdy elementy łączone są grubsze niż 15 mm. Powierzchnia elektrody lub drutu powinna być czysta i gładka, bez rdzy, zgorzeliny, brudu lub smarów.

Do każdej partii elektrod lub drutów wytwórcy powinien dostarczyć zaświadczenie, w którym podane są następujące wyniki badań: oględziny zewnętrzne, sprawdzenie wymiarów, sprawdzenie składu chemicznego, sprawdzenie wytrzymałości na rozciąganie, sprawdzenie pakowania oraz stwierdzenie zgodności własności elektrod lub drutów z normą. Elektrody, druty i pręty powinny być przechowywane w suchych pomieszczeniach wolnych od czynników wywołujących korozję.

#### 2.4.5. POWŁOKI METALIZACYJNE CYNKOWE

Powłoki metalizacyjne cynkowe na konstrukcjach stalowych, powinny być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5 % i odpowiadać wymaganiom BN-89/1076-02. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z wymaganiami tablicy 1. Powierzchnia powłoki powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

Tablica 1. Minimalna grubość powłoki metalizacyjnej cynkowej narażonej na działanie korozji atmosferycznej według BN-89/1076-02

Agresywność korozyjna atmosfery wg PN-H-04651	Minimalna grubość powłoki, $\mu\text{m}$ , przy wymaganej trwałości w latach
	20
Umiarkowana	160
Ciężka	200 M
M – powłoka pokryta dwoma lub większą liczbą warstw powłoki malarskiej	

#### 2.4.6. GWARANCJA PRODUCENTA LUB DOSTAWCY NA KONSTRUKCJĘ WSPORCZĄ

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, a w przypadku znaków umieszczanych na innych obiektach lub konstrukcjach (wiadukty nad drogą, kładki dla pieszych, słupy latarni itp.), także elementów służących do zamocowania znaków na tym obiekcie lub konstrukcji, obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą na okres 20 lat. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

W przypadku słupków znaków pionowych ostrzegawczych, zakazu, nakazu i informacyjnych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów, służących do zamocowania znaków do innych obiektów lub

konstrukcji - gwarancja może być wydana dla partii dostawy. W przypadku konstrukcji wsporczej dla znaków drogowych bramowych i wysięgnikowych gwarancja jest wystawiana indywidualnie dla każdej konstrukcji wsporczej.

## **2.5. TARCZA ZNAKU**

### **2.5.1. TRWAŁOŚĆ MATERIAŁÓW NA WPŁYWY ZEWNĘTRZNE**

Okres trwałości tarczy znaku powinien wynosić 10 lat. Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) - przez cały czas trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

### **2.5.2. WARUNKI GWARANCYJNE PRODUCENTA LUB DOSTAWCY ZNAKU**

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić, uzgodnioną z odbiorcą, trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

- a) instrukcję montażu znaku,
- b) dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- c) instrukcję utrzymania znaku.

### **2.5.3. MATERIAŁY DO WYKONANIA TARCZY ZNAKU**

Materiałami stosowanymi do wykonania tarczy znaku drogowego są:

- blacha z aluminium lub stopów z aluminium,
- Rodzaj materiału Wykonawca uzgodni z Inżynierem Kontraktu.

### **2.5.4. TARCZA ZNAKU Z BLACHY ALUMINIOWEJ**

Blacha z aluminium lub stopów aluminium powinna być odporna na korozję w warunkach zasolenia. Wymagane grubości:

- z blachy z aluminium dla tarcz znaków wzmocnionych przetłoczeniami lub osadzonych w ramach co najmniej 1,5 mm,
- z blachy z aluminium dla tarcz płaskich co najmniej 2,0 mm.

Powierzchnie tarczy nie przykryte folią lub farbami powinny być zabezpieczone przed korozją przy zastosowaniu farby ochronnej lub powłoki z tworzywa sztucznego. Wytrzymałość dla tarcz z aluminium i stopów z aluminium powinna wynosić:

- dla tarcz wzmocnionych przetłoczeniem lub osadzonych w ramach, co najmniej 155 MPa,
- dla tarcz płaskich, co najmniej 200 MPa.

### **2.5.5. WARUNKI WYKONANIA TARCZY ZNAKU**

Tarcza znaku musi być równa i gładka - bez odkształceń płaszczyzny znaku, w tym pofałdowań, wgłęć, lokalnych wgnieceń lub nierówności itp. Odchylenie płaszczyzny tarczy znaku (zwichrowanie, pofałdowanie itp.) nie może wynosić więcej niż 1,5 % największego wymiaru znaku.

Krawędzie tarczy znaku muszą być równe i nieostre. Zniekształcenia krawędzi tarczy znaku, pozostałe po tłoczeniu lub innych procesach technologicznych, którym tarcza ta (w znakach drogowych składanych - segmenty tarczy) była poddana, muszą być usunięte. Tarcze znaków drogowych składanych są wykonane z modułowych kształtowników.

## **2.6. ZNAKI ODBŁASKOWE**

### **2.6.1. WYMAGANIA DOTYCZĄCE POWIERZCHNI ODBŁASKOWEJ**

Właściwości folii odblaskowej (odbijającej powrotnie) powinny spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej.

### **2.6.2. WYMAGANIA JAKOŚCIOWE ZNAKU ODBŁASKOWEGO**

Tła znaków powinny być wykonane z folii odblaskowej 2-go typu. Folia odblaskowa powinna spełniać wymagania optyczne określone współczynnikami luminacji barw znaków oraz wymagania dotyczące barw znaków odblaskowych - określonych współrzędnymi chromatyczności pól barw, zgodnie z „Tymczasowe Warunki Techniczne. Znaki drogowe pionowe: wymagania techniczne. TWT-94”.

Folie odblaskowe użyte do wykonania lica znaku powinny wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały okres wymaganej trwałości znaku. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejania, złuszczenia lub odstawanie folii na krawędziach tarczy znaku oraz na jego powierzchni.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia. Przy malowaniu lub klejeniu symboli lub obrzeży znaków na folii odblaskowej, technologia malowania lub klejenia oraz stosowane w tym celu materiały powinny być uzgodnione z producentem folii. Tylne strony tarcz znaków odblaskowych musi być zabezpieczona matową farbą nieodblaskową barwy ciemno-szarej (szarej naturalnej) o współczynniku luminancji 0,08 do 0,10 - według wzorca stanowiącego załącznik do "Instrukcji o znakach drogowych pionowych". Grubość powłoki farby nie może być mniejsza od 20 µm.

Symbole, kolorystyka, wymiary, wyokrąglenie naroży, wysokości liter powinny być ściśle zgodne z „Instrukcją o znakach i sygnałach na drodze”. Powierzchnia lica znaku powinna być równa i gładka, nie mogą na niej występować lokalne nierówności i pofałdowania. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek ognisk korozji, zarówno na powierzchni jak i na obrzeżach tarczy znaku. Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odblaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż:

- 3 mm dla znaków dużych i wielkich.

Powstałe zacieki przy nanoszeniu farby na odblaskową część znaku nie powinny być większe w każdym kierunku niż:

- 3 mm dla znaków dużych i wielkich.

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (załamania, pęcherzyki) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.

Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku - w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak musi być bezzwłocznie wymieniony. W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach użytkowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej.

## **2.7. MATERIAŁY DO MONTAŻU ZNAKÓW**

Wszystkie ocynkowane łączniki metalowe przewidywane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów. Łączniki mogą być dostarczane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od ich wielkości.

## **2.8. PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW**

Cement stosowany do wykonania fundamentów dla pionowych znaków drogowych powinien być przechowywany zgodnie z BN-88/6731-08. Kruszywo do betonu należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Prefabrykaty należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu minimum 10 cm między podłożem a prefabrykatem. Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**

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

### **3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA OZNAKOWANIA PIONOWEGO**

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania pionowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek kołowych, np. 0,15 m<sup>3</sup> lub koparek gąsienicowych, np. 0,25 m<sup>3</sup>,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- ewentualnie wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych "na mokro",
- środków transportowych do przewozu materiałów,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego, itp.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

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

### **4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW DO PIONOWEGO OZNAKOWANIA DRÓG**

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08. Transport kruszywa powinien odbywać się zgodnie z PN-B-06712. Prefabrykaty betonowe - do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków, powinny być przewożone środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Rozmieszczenie prefabrykatów na środkach transportu powinno być symetryczne.

Transport znaków, konstrukcji wsporczych i sprzętu (uchwyty, śruby, nakrętki itp.) powinien się odbywać środkami transportowymi oplanekowanymi w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i uszkodzanie.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków. Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami podanymi w „Instrukcji o znakach drogowych pionowych”.

### 5.2. WYKONANIE WYKOPÓW I FUNDAMENTÓW DLA KONSTRUKCJI WSPORCZYCH ZNAKÓW

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową lub wskazaniami Inżyniera Kontraktu. Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

#### 5.2.1. PREFABRYKATY BETONOWE

Dno wykopu przed ułożeniem prefabrykatu należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie między ścianami gruntu i prefabrykatem należy wypełnić materiałem kamiennym, np. kłincem i dokładnie zagęścić ubijakami ręcznymi. Jeżeli znak jest zlokalizowany na poboczu drogi, to górna powierzchnia prefabrykatu powinna być równa z powierzchnią pobocza lub być wyniesiona nad tę powierzchnię nie więcej niż 0,03 m.

#### 5.2.2. FUNDAMENTY Z BETONU I BETONU ZBROJONEGO

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczych dla zamocowania znaków wielkowymiarowych (znak kierunku i miejscowości), wykonywane z betonu "na mokro" lub z betonu zbrojonego należy wykonać zgodnie z PN-S-02205. Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją lub wskazaniami Inżyniera Kontraktu. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością  $\pm 2$  cm.

Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt należy usunąć i miejsce wypełnić do spodu fundamentu betonem klasy B15. Płaszczyzny boczne fundamentów stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją, np. emulsją kationową. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami grubości 20 cm z dokładnym zagęszczeniem gruntu.

### 5.3. TOLERANCJE USTAWIENIA ZNAKU PIONOWEGO

Konstrukcje wsporcze znaków - słupki, słupy, wysięgniki, konstrukcje dla tablic wielkowymiarowych, powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Pionową i Specyfikacją. Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż  $\pm 1$  %,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż  $\pm 2$  cm,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni, krawędzi umocnionego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż  $\pm 5$  cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z Instrukcją o znakach drogowych pionowych.

### 5.4. WYKONANIE SPAWANYCH ZŁĄCZ ELEMENTÓW METALOWYCH

Złącza spawane elementów metalowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011. Wytrzymałość zmęczeniowa spoin powinna wynosić od 19 do 32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  mm dla spoiny grubości do 6 mm i  $\pm 1,0$  mm dla spoiny o grubości powyżej 6 mm.

Odstęp w złączach zakładkowych i nakładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm. Złącza spawane nie powinny mieć wad większych niż podane w tablicy 2. Inżynier Kontraktu może dopuścić wady większe niż podane w tablicy jeśli uzna, że nie mają one zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne znaku pionowego.

Tablica 2. Dopuszczalne wymiary wad w złączach spawanych, wg PN-M-69775

Rodzaj wady	Dopuszczalny wymiar wady, w mm
Brak przetopu	2,0
Podtopienie lica spoiny	1,5
Porowatość spoiny	3,0
Krater w spoinie	1,5
Wklęsnięcie lica spoiny	1,5
Uszkodzenie mechaniczne spoiny	1,0
Różnica wysokości sąsiednich wgłębień i wypukłości lica spoiny	3,0

## 5.5. KONSTRUKCJE WSPORCZE

### 5.5.1. ŁATWO ZRYWALNE ZŁĄCZA KONSTRUKCJI WSPORCZEJ

W przypadku konstrukcji wsporczych, nie osłoniętych barierami ochronnymi - zaleca się stosowanie łatwo zrywalnych lub łatwo rozłączalnych przekrojów, złączy lub przegubów o odpowiednio bezpiecznej konstrukcji, umieszczonych na wysokości od 0,15 do 0,20 m nad powierzchnią terenu.

W szczególności - zaleca się stosowanie takich przekrojów, złączy lub przegubów w konstrukcjach wsporczych nie osłoniętych barierami ochronnymi, które znajdują się na obszarach zwiększonego zagrożenia kolizyjnego (ostrza rozgałęzień dróg łącznikowych, zewnętrzna strona łuków drogi itp.).

Łatwo zrywalne lub łatwo rozłączalne złącza, przekroje lub przeguby powinny być tak skonstruowane i umieszczone, by znak wraz z konstrukcją wsporczą po zerwaniu nie przewracał się na jezdnię. Wysokość części konstrukcji wsporczej, pozostałej po odłączeniu górnej jej części od fundamentu, nie może być większa od 0,25 m.

### 5.5.2. ZAPOBIEGANIE ZAGROŻENIU UŻYTKOWNIKÓW DROGI I TERENU PRZYŁĘGŁEGO - PRZEZ KONSTRUKCJĘ WSPORCZĄ

Konstrukcja wsporcza znaku musi być wykonana w sposób ograniczający zagrożenie użytkowników pojazdów samochodowych oraz innych użytkowników drogi i terenu do niej przyległego przy najechaniu przez pojazd na znak. Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewnić możliwość łatwej naprawy po najechaniu przez pojazdy lub innego rodzaju uszkodzenia znaku.

### 5.5.3. TABLICOWE ZNAKI DROGOWE NA DWÓCH SŁUPACH LUB PODPORACH

Przy stosowaniu tablicowych znaków drogowych (drogowskazów tablicowych, tablic przeddrogowskazowych, tablic szlaku drogowego, tablic objazdów itp.) umieszczanych na dwóch słupach lub podporach - odległość między tymi słupami lub podporami, mierzona prostopadłe do przewidywanego kierunku najechania przez pojazd, nie może być mniejsza od 1,75 m. Przy stosowaniu większej liczby słupów niż dwa - odległość między nimi może być mniejsza.

### 5.5.4. POZIOM GÓRNEJ POWIERZCHNI FUNDAMENTU

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym podobnym - pożądane jest, by górna część fundamentu pokrywała się z powierzchnią pobocza, pasa dzielącego itp. lub była nad tę powierzchnię wyniesiona nie więcej niż 0,03 m. W przypadku konstrukcji wsporczych, znajdujących się poza koroną drogi, górna część fundamentu powinna być wyniesiona nad powierzchnię terenu nie więcej niż 0,15 m.

### 5.5.5. BARWA KONSTRUKCJI WSPORCZEJ

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych muszą mieć barwę szarą neutralną z tym, że dopuszcza się barwę naturalną pokryć cynkowanych. Zabrania się stosowania pokryć konstrukcji wsporczych o jaskrawej barwie - z wyjątkiem przypadków, gdy jest to wymagane odrębnymi przepisami, wytycznymi lub warunkami technicznymi.

## 5.6. POŁĄCZENIE TARCZY ZNAKU Z KONSTRUKCJĄ WSPORCZĄ

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót. Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów złącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji. W szczególności - żaden z segmentów lub elementów tarczy nie może się od niej odłączać w sposób powodujący narażenie kogokolwiek na niebezpieczeństwo lub szkodę. Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

## 5.7. TRWAŁOŚĆ WYKONANIA ZNAKU PIONOWEGO

Znak drogowy pionowy musi być wykonany w sposób trwały, zapewniający pełną czytelność przedstawionego na nim symbolu lub napisu w całym okresie jego użytkowania, przy czym wpływy zewnętrzne działające na znak, nie mogą powodować zniekształcenia treści znaku.

## 5.8. TABLICZKA ZNAMIONOWA ZNAKU

Każdy wykonany znak drogowy oraz każda konstrukcja wsporcza musi mieć tabliczkę znamionową z:

- a) nazwą, marką fabryczną lub innym oznaczeniem umożliwiającym identyfikację wytwórcy lub dostawcy,
- b) datą produkcji,
- c) oznaczeniem dotyczącym materiału lica znaku,
- d) datą ustawienia znaku.

Zaleca się, aby tabliczka znamionowa konstrukcji wsporczych zawierała również miesiąc i rok wymaganego przeglądu technicznego. Napisy na tabliczce znamionowej muszą być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny w normalnych warunkach przez cały okres użytkowania znaku.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 5.

### 6.2. BADANIA MATERIAŁÓW DO WYKONANIA FUNDAMENTÓW BETONOWYCH

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych "na mokro". Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier Kontraktu może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

### 6.3. BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

#### 6.3.1. BADANIA MATERIAŁÓW W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z aprobatą techniczną lub z deklaracją zgodności wydaną przez producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów. Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp.	Rodzaj badań	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1.	Sprawdzenie powierzchni	Od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2
2.	Sprawdzenie wymiarów	wyrobów liczącej do 1000 elementów	Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. liniałami, przymiarami itp.)	

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

#### 6.3.2. KONTROLA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i 5,
- prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze, zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych, zgodnie z punktem 5.4.

W przypadku wykonania spawanych złącz elementów konstrukcji wsporczych:

- przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (od 10 do 20 mm z każdej strony) należy dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów,
- oględziny złączy należy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy o powiększeniu od 2 do 4 razy; do pomiarów spoin powinny być stosowane wzorniki, przymiary oraz uniwersalne spoinomierze,
- w przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości zmęczeniowej spoin, zgodnie z PN-M-06515,
- złącza o wadach większych niż dopuszczalne, określone w punkcie 5.5, powinny być naprawione powtórным spawaniem.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 7. Jednostkami obmiarowymi są szt. (sztuka), dla znaków drogowych, słupków km i pachółków.

## 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 normami, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 5 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. ODBIÓR KOŃCOWY

Odbiór robót oznakowania pionowego dokonany jest na zasadzie odbioru końcowego. Odbiór końcowy powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach 2 i 5.

### 8.3. ODBIÓR OSTATECZNY

Odbioru ostatecznego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa ustawienia znaków pionowych obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopów,
- wykonanie fundamentów z betonu B-15 lub prefabrykatów bet. z dostarczeniem materiałów,
- zasypywanie wykopów z odwiezieniem nadmiaru gruntu,
- dostarczenie i ustawienie słupków,
- dostarczenie i ustawienie podpór o konstrukcji przestrzennej,
- dostarczenie i zamocowanie tarcz znaków drogowych
- uporządkowanie terenu.

Cena jednostkowa ustawienia znaków pionowych tymczasowych obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopów,
- wykonanie fundamentów z betonu B-15 lub prefabrykatów bet. z dostarczeniem materiałów,
- zasypywanie wykopów z odwiezieniem nadmiaru gruntu,
- dostarczenie i ustawienie słupków dla oznakowania tymczasowego,
- dostarczenie i zamocowanie tarcz znaków drogowych oznakowania tymczasowego,
- ustawienie tymczasowych odblaskowych urządzeń bezpieczeństwa ruchu,
- uporządkowanie terenu.

Cena jednostkowa ustawienia słupków kilometrowych, hektometrowych i pachołków obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopów,
- dostarczenie i montaż słupków kilometrowych, hektometrowych i pachołków,
- dostarczenie i montaż tabliczek hektometrowych i kilometrowych,
- uporządkowanie terenu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. NORMY

1.	PN-B-06250	Beton zwykły
2.	PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
3.	PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
4.	PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
5.	PN-B-23010	Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
6.	PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
7.	PN-E-06314	Elektryczne oprawy oświetlenia zewnętrznego
8.	PN-H-04651	Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowiska
9.	PN-H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
10.	PN-H-74220	Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
11.	PN-H-82200	Cynk
12.	PN-H-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki
13.	PN-H-84019	Stal niestopowa do utwardzania powierzchniowego i ulepszania cieplnego. Gatunki
14.	PN-H-84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
15.	PN-H-84023-07	Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
16.	PN-H-84030-02	Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki
17.	PN-H-93010	Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
18.	PN-H-93401	Stal walcowana. Kątowniki równoramienne
19.	PN-M-06515	Dźwignice. Ogólne zasady projektowania stalowych ustrojów nośnych
20.	PN-M-69011	Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania
21.	PN-M-69420	Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali
22.	PN-M-69430	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania
23.	PN-M-69775	Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych
24.	PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
25.	BN-89/1076-02	Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania
26.	BN-82/4131-03	Spawalnictwo. Pręty i elektrody ze stopów stali i żeliw wysokochromowych do napawania
27.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.

**10.2. INNE DOKUMENTY**

28. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach. Załącznik do Dziennika Ustaw nr 220 z dnia 23 grudnia 2003 r.



## D-07.05.01. BARIERY OCHRONNE STALOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru barier stalowych ochronnych związanych z przebudową mostu w ciągu drogi krajowej nr 22 Wałcz - Jastrowie od km 172+328,38 do km 172+408,13 w m. Ostrowiec.

#### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacje Techniczne są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH S

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą budowy barier ochronnych stalowych jako urządzeń bezpieczeństwa dla ruchu kołowego. Dla odcinka drogi objętej niniejszą Specyfikacją przewidziano ustawienie barier stalowych jednostronnych SP-06 ustawionych na stałe. Przewidziano również ustawienie zakończenia barier.

Roboty te polegają na ustawieniu stalowych barier ochronnych zgodnie z "Wytycznymi stosowania drogowych barier ochronnych" - Warszawa maj 1994 r, oraz ustaleniami Inżyniera Kontraktu.

#### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Dla celów niniejszej Specyfikacji przyjmuje się następujące określenia podstawowe:

- 1.4.1. **Bariera ochronna** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne, wyjechaniu pojazdu poza koronę drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.
- 1.4.2. **Bariera ochronna stalowa** - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej.
- 1.4.3. **Bariera skrajna** - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni lub korony drogi, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca.
- 1.4.4. **Bariera dzieląca** - bariera ochronna umieszczona na pasie dzielącym drogi dwujezdniowej lub bocznym pasie dzielącym, przeciwdziałająca przejechaniu pojazdu na drugą jezdnię.
- 1.4.5. **Bariera osłonowa** - bariera ochronna umieszczona między jezdnią a obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.
- 1.4.6. **Bariera wysięgnikowa** - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem wysięgników zapewniających odstęp między słupkiem a prowadnicą co najmniej 250 mm.
- 1.4.7. **Bariera przekładkowa** - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem przekładek zapewniających odstęp między prowadnicą a słupkiem od 100 mm do 180 mm.
- 1.4.8. **Prowadnica bariery** - podstawowy element bariery wykonany z profilowanej taśmy stalowej, mający za zadanie umożliwienie płynnego wzdłużnego przemieszczenia pojazdu w czasie kolizji, w czasie którego prowadnica powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny.
- 1.4.9. **Przekładka** - element bariery, wykonany zwykle z rury (okrągłej, prostokątnej) lub kształtownika stalowego (np. z ceownika, dwuteownika) o szerokości od 100 do 140 mm, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest nadanie barierze korzystniejszych właściwości kolizyjnych (niż w barierze bezprzekładkowej), powodujących, że prowadnica bariery w pierwszej fazie odkształcania lub przemieszczania słupków nie jest odginana do dołu, lecz unoszona ku górze.
- 1.4.10. **Wysięgnik** - element bariery, wykonany zwykle z odpowiednio wygiętej blachy stalowej lub z kształtownika stalowego, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest utrzymanie prowadnicy w określonej odległości od słupka, zwykle około 0,3 do 0,4 m, co zapewnia dużą podatność prowadnicy bariery w pierwszej fazie kolizji oraz dość łagodnie obciąża słupki siłami od nadjeżdżającego pojazdu.
- 1.4.11. Typy barier zależne od poprzecznego odkształcenia bariery w czasie kolizji:
  - typ I : bariera podatna, z odkształceniem dochodzącym od 1,8 do 2,0 m,
  - typ II : bariera o ograniczonej podatności (wzmocniona), z odkształceniem do 0,85 m,
  - typ III : bariera niepodatna (sztywna), z odkształceniem równym lub bliskim zeru (bariera skrajna na obiektach mostowych objęta opracowaniem mostowym).

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 1.4.

#### 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

### 2.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA BARIER OCHRONNYCH STALOWYCH

Zgodnie Dokumentacją Projektową będą wykonane bariery ochronne stalowe podane w pkt. 1.3 odpowiadające wymaganiom podanym w „Wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych” (WSDBO) - GDDP, Warszawa, maj 1994. Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje drogowych barier ochronnych, na które wydano aprobatę techniczną.

Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych określone są poprzez typ bariery podany w Dokumentacji Projektowej, nawiązujący do ustaleń producenta barier. Do elementów tych należą:

- prowadnica,
- słupki,
- pas profilowy,
- wysięgniki,
- przekładki, wsporniki, śruby, podkładki, światła odbłaskowe,
- łączniki ukośne,
- obejmę słupka, itp.
- materiały do wykonania elementów betonowych jak fundamenty, kotwy wraz z ich deskowaniem.

### 2.3. ELEMENTY DO WYKONANIA BARIER OCHRONNYCH STALOWYCH

#### 2.3.1. PROWADNICA

Przewidziany typ B prowadnicy z profilowanej taśmy stalowej powinien odpowiadać PN-H-93461-15. Wymiary prowadnicy B podano w WSDBO. 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.

Otwory w prowadnicy i zakończenia odcinków montażowych prowadnicy powinny być zgodne z ofertą producenta. Powierzchnia prowadnicy powinna być gładka i wolna od widocznych wad, bez ubytków powłoki antykorozyjnej. Prowadnice mogą być dostarczane luzem lub w wiązkach.

#### 2.3.2. SŁUPKI BARIER OCHRONNYCH

Słupki bariery powinny być zgodne z ustaleniami Dokumentacji Projektowej. Słupki wykonuje się zwykle z kształtowników stalowych o przekroju poprzecznym: dwuteowym, ceowym, zetowym lub sigma. Wysokość środnika kształtownika wynosi 100 mm dla SP-06.

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010. Powierzchnia kształtownika walcowanego powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Tablica 1. Wymiary i dopuszczalne odchyłki stosowanych słupków stalowych w barierach ochronnych stalowych (wg katalogów producentów barier):

Lp.	Przekrój poprzeczny wg normy	Wymiary przekroju poprzecznego			Przekrój $\text{cm}^2$	Dopuszczalne odchyłki Mm		
		wysokość	szerokość	grubość		wysokość	szerokość	grubość
1.	Dwuteowy PN-H-93407	100 140	56 66	4.5 5.7	10.6 18.3	$\pm 2$ $\pm 2$	$\pm 1.5$ $\pm 1.5$	$\pm 0.5$ $\pm 0.5$
2.	Dwuteowy, równoległościenny, IPE PN-H-93419	100 140	55 73	4.1 4.7	10.3 16.4	$\pm 2$ $\pm 2$	$\pm 2$ $\pm 2$	$\pm 0.5$ $\pm 0.75$
3.	Ceowy (walcowany) PN-H-93403	100 140	50 60	6.0 7.0	13.5 20.4	$\pm 2$ $\pm 2$	$\pm 2$ $\pm 2$	+ 0.4 - 1.0
4.	Ceowy (gięty na zimno) PN-H-93460	100 140	50;60 50;60;80	4 – 6 4 – 6	7.33-11.67 9.73-16.47	$\pm 2$ $\pm 2$	$\pm 2.5$ $\pm 2.5$	- -

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadziżn, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem. Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 - tablica 2 lub innej uzgodnionej stali i normy.

Tablica 2. Podstawowe własności kształtowników, według PN-H-84020

Stal	Granica plastyczności, minimum dla słupków, MPa	Wytrzymałość na rozciąganie dla słupków, MPa
St3W	195	od 340 do 490
St4W	225	od 400 do 550

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach.

### 2.3.3. INNE ELEMENTY BARIERY

Pas profilowy powinien odpowiadać PN-H-93461-28 w zakresie wymiarów, masy, wielkości statycznych i odchyłek wymiarów przekroju poprzecznego. Inne elementy bariery, jak wysięgniki, łączniki ukośne, obejmy słupka, wsporniki, podkładki, przekładki, śruby, światła odbłaskowe itp. powinny być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiału i być zabezpieczone przed korozją. Wszystkie ocynkowane elementy i łączniki przewidziane do mocowania między sobą elementów bariery powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Dostawa większych wymiarowo elementów bariery może być dokonana luzem lub w wiązkach. Śruby, podkładki i drobniejsze elementy łącznikowe mogą być dostarczone w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości i masy wyrobów. Elementy bariery powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

### 2.3.4. ELEMENTY KOŃCOWE BARIER STALOWYCH

Odcinki początkowe i końcowe barier powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz „Katalogiem drogowych barier ochronnych” w zakresie:

- odcinki początkowe i końcowe barier skrajnych długości 12 m, wg „Katalogu” karta 08.01,
- odcinki początkowe i końcowe barier dzielących długości 16 m, wg „Katalogu” karta 08.02,
- odcinki przejściowe przy zmianie typu barier przy obiektach długości 12 m.

### 2.3.5. ZABEZPIECZENIE METALOWYCH ELEMENTÓW BARIERY PRZED KOROZJĄ

Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów bariery ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres 5 do 10 lat w warunkach normalnych, do co najmniej 3 do 5 lat w środowisku o zwiększonej korozyjności. W przypadku braku wystarczających danych minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 µm.

## 2.4. MATERIAŁY DO WYKONANIA ELEMENTÓW BETONOWYCH

### 2.4.1. FUNDAMENTY I KOTWY WYKONANE NA MIEJSCU BUDOWY

#### 2.4.1.1. DESKOWANIE

Materiały i sposób wykonania deskowania powinny być określone przez Wykonawcę i przedstawione do akceptacji Inżyniera Kontraktu. Deskowanie może być wykonane z drewna, z częściowym użyciem materiałów drewnopochodnych lub metalowych, względnie z gotowych elementów o możliwości wielokrotnego użycia i wykonania powtarzalnych układów konstrukcji jako deskowanie przestawne, ślizgowe lub przesuwne, zgodnie z wymaganiami PN-B-06251. Deskowanie należy wykonać z materiałów odpowiadających następującym normom:

- drewno iglaste tartaczne i tarcica iglasta do robót ciesielskich wg PN-D-95017, PN-B-06251, PN-D-96000 oraz do drobnych elementów jak kliny, klocki itp. wg PN-D-96002,
- gwoździe wg BN-87/5028-12,
- śruby, wkręty do drewna i podkładki do śrub wg PN-M-82101, PN-M-82121, PN-M-82503, PN-M-82505 i PN-M-82010,
- formy z blachy stalowej wg BN-73/9081-02,
- płyty pilśniowe z drewna wg BN-69/7122-11,
- sklejka wodoodporna zgodna z wymaganiami określonymi przez Wykonawcę i zaakceptowanymi przez Inżyniera Kontraktu.

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

#### 2.4.1.2. BETON I JEGO SKŁADNIKI

Właściwości betonu do wykonania betonowych fundamentów powinny być jak niżej:

- klasa betonu nie powinna być niższa niż klasa B15,
- nasiąkliwość powinna być nie większa niż 5 %,
- stopień wodoszczelności – co najmniej W 2,
- stopień mrozoodporności - co najmniej F 50, zgodnie z wymaganiami PN-B-06250.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy co najmniej "32,5" i powinien spełniać wymagania PN-B-19701. Kruszywo do betonu (piasek, grys, żwir, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywo łamane) powinny spełniać wymagania PN-B-06712.

Woda powinna być odmiany "I" i spełniać wymagania PN-B-32250. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną. Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewidują to wskazania Inżyniera Kontraktu, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-B-06250. Domieszki powinny spełniać wymagania PN-B-23010.

Pręty zbrojenia powinny odpowiadać PN-B-06251. Stal dostarczona na budowę powinna być zaopatrzona w zaświadczenie (atest) stwierdzające jej gatunek. Właściwości mechaniczne stali używanej do zbrojenia betonu powinny odpowiadać PN-B-03264.

#### 2.4.2. ELEMENTY PREFABRYKOWANE Z BETONU

Kształt i wymiary przekroju poprzecznego betonowych elementów prefabrykowanych (fundamentów, kotew) powinny być określone przez Wykonawcę i przedstawione do akceptacji Inżyniera Kontraktu. Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w BN-80/6775-03.01.

### 2.5. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy, układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składować w pojemnikach handlowych producenta.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Zaleca się, aby drobne frakcje kruszywa były chronione za pomocą plandek lub zadaszeń. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i dobrze odwodnione, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie składowania. Przechowywanie cementu powinno być zgodne z ustaleniami BN-88/6731-08. Inne materiały należy przechowywać w sposób zgodny z zaleceniami producenta.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

### 3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA BARIER

Wykonawca przystępujący do wykonania barier ochronnych stalowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- zestawu sprzętu specjalistycznego do montażu barier,- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- wiertnic do wykonywania otworów pod słupki,
- koparek kołowych,
- urządzeń wbijających lub wibromłotów do pograżania słupków w grunt,
- betoniarki przewoźnej,
- wibratorów do betonu,
- przewoźnego zbiornika na wodę,
- ładowarki, itp.
- drobne narzędzia do montażu oraz inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

### 4.2. TRANSPORT BARIER

Transport konstrukcji barier może odbywać się dowolnym środkiem transportu. Elementy konstrukcyjne barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy śliskie (np. profilowaną taśmę stalową, pasy profilowe) należy przewozić w opakowaniach producenta. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta. Załadunek i wyładunek elementów konstrukcji barier można dokonywać za pomocą żurawi lub ręcznie. Przy załadunku i wyładunku, należy zabezpieczyć elementy konstrukcji przed pomieszaniem. Elementy barier należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

### 4.3. TRANSPORT MATERIAŁÓW DO WYKONANIA ELEMENTÓW BETONOWYCH

Kruszywo do betonu można przewozić dowolnym środkiem transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Elementy prefabrykowane fundamentów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi w liczbie sztuk nie przekraczającej dopuszczalnego obciążenia zastosowanego środka transportu. Rozmieszczenie elementów na środku transportu powinno być symetryczne. Elementy należy układać na podkładach drewnianych.

Drewno i elementy deskowania należy przewozić w warunkach chroniących je przed przemieszczaniem, a elementy metalowe w warunkach zabezpieczających przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. Cement należy przewozić zgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08. Mieszanke betonową należy przewozić zgodnie z postanowieniami PN-B-06251. Stal zbrojeniową można przewozić dowolnym środkiem transportu, luzem lub w wiązkach, w warunkach chroniących ją przed pomieszczeniem i przed korozją.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed wykonaniem właściwych robót należy, na podstawie Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji lub wskazań Inżyniera Kontraktu:

- wytyczyć trasę bariery,
- ustalić lokalizację słupków,
- określić wysokość prowadnicy bariery,
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery.

### 5.2. OSADZENIE SŁUPKÓW

Sposób osadzania słupków proponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera Kontraktu. Słupki mogą być:

- wbijane w grunt urządzeniami specjalistycznymi lub wibromłotami,
- osadzone w fundamentach betonowych,
- osadzone w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu.

#### 5.2.1. SŁUPKI OSADZANE W OTWORACH UPRZEDNIO WYKONANYCH W GRUNCIE

##### 5.2.1.1. WYKONANIE DOŁÓW POD SŁUPKI

Doły (otwory) pod słupki powinny mieć wymiary:

- przy wykonywaniu otworów wiertnicą - średnica otworu powinna być większa o około 20 cm od największego wymiaru poprzecznego słupka, a głębokość otworu od 1,25 do 1,35 m w zależności od typu bariery,
- przy ręcznym wykonaniu dołu pod fundament betonowy - wymiary przekroju poprzecznego mogą wynosić 30 x 30 cm, a głębokość otworu co najmniej 0,75 m przy wypełnianiu betonem otworu gruntowego lub wymiary powinny być ustalone indywidualnie w przypadku stosowania prefabrykowanego fundamentu betonowego.

##### 5.2.1.2. OSADZENIA SŁUPKÓW W OTWORACH WYPEŁNIONYCH GRUNTEM

Osadzenie słupków w wykonanych uprzednio otworach (dołach) powinno uwzględniać:

- zachowanie prawidłowego położenia i pełnej równoległości słupków, najlepiej przy zastosowaniu odpowiednich szablonów,
- wzmocnienie dna otworu warstwą tłucznia (ew. żwiru) o grubości warstwy min. 5 cm,
- wypełnienie otworu piaskiem stabilizowanym cementem (od 40 do 50 kg cementu na 1 m<sup>3</sup> piasku) lub zagęszczonym gruntem rodzimym, przy czym wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy niż 0,95 według normalnej metody Proctora.

##### 5.2.1.3. OSADZENIE SŁUPKÓW W FUNDAMENCIE BETONOWYM

Osadzenie słupków w otworze, w gruncie wypełnionym betonem lub w prefabrykowanym fundamencie betonowym powinno uwzględniać:

- ew. wykonanie zbrojenia, zgodnego z zaleceniem producenta barier,
- wypełnienie otworu mieszaną betonową klasy B15, odpowiadającą wymaganiom PN-B-06250. Do czasu stwardnienia betonu słupki zaleca się podeprzeć. Zaleca się wykonywać montaż bariery na słupkach co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie.

##### 5.2.2. SŁUPKI WBIJANE LUB WWIBROWYWANE BEZPOŚREDNIO W GRUNT

Jeśli Inżynier Kontraktu na wniosek Wykonawcy ustali bezpośrednie wbijanie lub wwibrowywanie słupków w grunt, to Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera Kontraktu:

- sposób wykonania, zapewniający zachowanie osi słupka w pionie i nie powodujący odkształceń lub uszkodzeń słupka,
- rodzaj sprzętu, wraz z jego charakterystyką techniczną, dotyczący urządzeń wbijających (np. młotów, bab, kafarów) ręcznych lub mechanicznych względnie wibromłotów pograżających słupki w gruncie poprzez wibrację i działanie uderowe.

##### 5.2.3. TOLERANCJE OSADZENIA SŁUPKÓW

Dopuszczalne odchyłki osadzonych słupków wynoszą:

- |  |          |
|--|----------|
| - odchylenie od pionu  | ± 1%,    |
| - odchyłka w wysokości słupka                                | ± 2 cm,  |
| - odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi jezdni | ± 2 cm,  |
| - odchyłka w odległości między słupkami                      | ± 11 mm. |

### 5.3. MONTAŻ BARIERY

Sposób montażu bariery zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżynier Kontraktu. Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery. Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery. Przy montażu prowadnicy typu B należy łączyć sąsiednie odcinki taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego, zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów, tak aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie i pojazd przesuwający się po barierze, nie zaczepiał o krawędzie złączy. Sąsiednie odcinki taśmy są łączone ze sobą zwykle przy użyciu śrub noskowych specjalnych, zwykle po sześć na każde połączenie.

Montaż wysięgników i przekładek ze słupkami i prowadnicą powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta bariery z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów (obejm, wsporników itp.) oraz właściwych śrub i podkładek. Przy montażu barier należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodne z Dokumentacją Projektową i wytycznymi producenta barier:

- odcinków początkowych i końcowych bariery, o właściwej długości odcinka z zastosowaniem łączników ukośnych w miejscach niezbędnych przy połączeniu poziomego odcinka prowadnicy z odcinkiem nachylonym, z odchyleniem odcinka w planie w miejscach przewidzianych dla barier skrajnych
- odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami i odmianami barier, w tym m.in. na dojazdach do mostu z zastosowaniem właściwej długości odcinka ukośnego w planie, jak również połączenia z barierami na obiektach mostowych,

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

- a) czerwone - po prawej stronie jezdni,
- b) białe - po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami WSDBO. Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier.

### 5.4. ROBOTY BETONOWE

Elementy betonowe fundamentów i kotew powinny być wykonane zgodnie z ustaleniami Wykonawcy i Inżyniera Kontraktu oraz powinny odpowiadać wymaganiom:

- PN-B-06250 w zakresie wytrzymałości, nasiąkliwości i odporności na działanie mrozu,
- PN-B-06251 i PN-B-06250 w zakresie składu betonu, mieszania, zagęszczania, dojrzewania, pielęgnacji i transportu,
- punktu 2 niniejszej Specyfikacji w zakresie postanowień dotyczących betonu i jego składników.

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06251, zapewniając sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Przed wypełnieniem mieszanką betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z mieszanki betonowej. Termin rozbiórki deskowania powinien być zgodny z wymaganiami PN-B-06251.

Skład mieszanki betonowej powinien, przy najmniejszej ilości wody, zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Wartość stosunku wodno-cementowego W/C nie powinna być większa niż 0,5. Konsystencja mieszanki nie powinna być rzadsza od plastycznej.

Mieszankę betonową zaleca się układać warstwami o grubości do 40 cm bezpośrednio z pojemnika, rurociągu pompy lub za pośrednictwem rynny i zagęszczać wibratorami wgnębnymi. Po zakończeniu betonowania, przy temperaturze otoczenia wyższej od +5° C, należy prowadzić pielęgnację wilgotnościową co najmniej przez 7 dni. Woda do polewania betonu powinna spełniać wymagania PN-B-32250. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 5.

### 6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi Kontraktu:

- atest na konstrukcję drogowej bariery ochronnej akceptowany przez zarządzającego drogą, według wymagania punktu 2.2,
- zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN i BN, jak kształtowniki stalowe, pręty zbrojeniowe, cement.

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca należą materiały do wykonania fundamentów betonowych i ew. kotew "na mokro". Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót betonowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier Kontraktu może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

### 6.3. BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

#### 6.3.1. BADANIA MATERIAŁÓW W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów. Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy 3. W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 3.

Tablica 3. Częstotliwość badań przy sprawdzaniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczanych przez producenta

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1.	Sprawdzenie powierzchni	5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii	Powierzchnię zbadać nie uzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami pkt. 2 i katalogiem (informacją) producenta barier
2.	Sprawdzenie wymiarów	wyrobów liczącej do 1000 elementów	Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	

#### 6.3.2. KONTROLA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania bariery ochronnej z Dokumentacją Projektową i WSDBO (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z pkt. 2 i katalogiem (informacją) producenta barier,
- prawidłowość wykonania dołów pod słupki, zgodnie z pkt. 5,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki, zgodnie z pkt. 5,
- poprawność ustawienia słupków, zgodnie z pkt. 5, prawidłowość montażu bariery ochronnej stalowej, zgodnie z pkt. 5,
- poprawność wykonania ew. robót betonowych, zgodnie z pkt. 5,
- poprawność umieszczenia elementów odblaskowych, zgodnie z pkt. 5 i w odległościach ustalonych w WSDBO.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar każdego elementu robót powinien być dokonany na budowie w m (metrach bieżących) wykonanych barier stalowych ochronnych i zakończeń tych barier. Obmiar odbywa się w obecności Inżyniera Kontraktu i wymaga jego akceptacji.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru barier ochronnych stalowych dokonuje Inżynier Kontraktu na podstawie wyników badań Wykonawcy i ewentualnych uzupełniających badań i pomiarów oraz oględzin wykonanych konstrukcji. Odbioru robót należy dokonać zgodnie z zasadami podanymi w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ilość zakończonych i odebranych robót, określonych według obmiaru, zostanie opłacona według cen jednostkowych za 1 m (metr bieżący) wykonanych barier ochronnych stalowych SP-06 o wymiarach określonych w Dokumentacji Projektowej. Cena jednostkowa wykonanych barier stalowych ochronnych obejmuje:

- prace pomiarowe,
- przeprowadzenie pomiarów i badań określonych w Specyfikacji Technicznej,
- dostarczenie elementów barier ochronnych stalowych,
- wykonanie montażu konstrukcji barier ochronnych stalowych i zakończeń barier,
- dostarczenie i zamocowanie świateł odblaskowych,
- konserwacja antykorozyjna stalowych elementów barier,
- uporządkowanie terenu,

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 10.1. NORMY

- |    |            |   |
|----|------------|---|
| 1. | PN-B-03264 | Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie |
| 2. | PN-B-06250 | Beton zwykły  |
| 3. | PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne                               |
| 4. | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu  |
| 5. | PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności          |
| 6. | PN-B-23010 | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia                                  |
| 7. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw                                   |
| 8. | PN-D-95017 | Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania   |

- |     |                  |  |
|-----|------------------|--|
| 9.  | PN-D-96000       | Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia   |
| 10. | PN-D-96002       | Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia   |
| 11. | PN-H-84020       | Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki  |
| 12. | PN-H-93010       | Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco  |
| 13. | PN-H-93403       | Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary  |
| 14. | PN-H-93407       | Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco  |
| 15. | PN-H-93419       | Stal. Dwuteowniki równoległościennne IPE walcowane na gorąco   |
| 16. | PN-H-93460-03    | Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Ceowniki równoramienne ze stali węglowej zwykłej jakości o Rm do 490 MPa           |
| 17. | PN-H-93460-07    | Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Zetowniki ze stali węglowej zwykłej jakości o Rm do 490 MPa                        |
| 18. | PN-H-93461-15    | Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Kształtownik na poręcz drogową, typ B                   |
| 19. | PN-H-93461-18    | Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Ceowniki półzamknięte prostokątne                       |
| 20. | PN-H-93461-28    | Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Pas profilowy na drogowe bariery ochronne               |
| 21. | PN-M-82010       | Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych   |
| 22. | PN-M-82101       | Śruby ze łbem sześciokątnym  |
| 23. | PN-M-82121       | Śruby ze łbem kwadratowym  |
| 24. | PN-M-82503       | Wkręty do drewna ze łbem stożkowym   |
| 25. | PN-M-82505       | Wkręty do drewna ze łbem kulistym  |
| 26. | BN-73/0658-01    | Rury stalowe profilowe ciągnione na zimno. Wymiary   |
| 27. | BN-87/5028-12    | Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym  |
| 28. | BN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie   |
| 29. | BN-80/6775-03.01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 30. | BN-69/7122-11    | Płyty pilśniowe z drewna   |
| 31. | BN-73/9081-02    | Formy stalowe do produkcji elementów budowlanych z betonu kruszywowego. Wymagania i badania                                      |

## 10.2. INNE DOKUMENTY

32. Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych, GDDP, maj 1994. (WSDBO)
33. L.Mikołajków: „Drogowe bariery ochronne”, WKiŁ, 1983
34. Katalog urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego. Wydanie I. Warszawa, grudzień 1995 r. (PROFIL).
35. Instrukcja o znakach drogowych pionowych. Tom 1. Zasady stosowania znaków i urządzeń bezpieczeństwa ruchu. (Załącznik nr 1 do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r. poz. 120)
36. Katalog drogowych barier ochronnych. Kielce-Warszawa, styczeń 1993 r. Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Transportowe w Kielcach.



## **D-07.06.02. URZĄDZENIA ZABEZPIEZAJĄCE RUCH PIESZYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. PRZEDMIOT ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z urządzeniami zabezpieczającymi ruch pieszych w związku z przebudową mostu w ciągu drogi krajowej nr 22 Wałcz - Jastrowie od km 172+328,38 do km 172+408,13 w m. Ostrowiec.

#### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST**

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

#### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST**

– Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem tymczasowych poręczy ochronnych sztywnych U-11 zabezpieczających ruch pieszych.

Celem stosowania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych jest ochrona życia i zdrowia uczestników ruchu.

#### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

1.4.1. **Ogrodzenia ochronne sztywne** - przegrody fizyczne separujące ruch pieszy od ruchu kołowego wykonane z kształtowników stalowych, siatek na linkach naciagowych, ram z kształtowników wypełnionych siatką, szczelinami lub panelami z tworzyw sztucznych lub szkła zbrojonego.

1.4.2. **Kształtowniki** - wyroby o stałym przekroju poprzecznym w kształcie złożonej figury geometrycznej, dostarczane w odcinkach prostych, stosowane w konstrukcjach stalowych lub w połączeniu z innymi materiałami budowlanymi.

Pozostałe określenia podstawowe 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. RODZAJE MATERIAŁÓW**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu urządzeń zabezpieczających ruch pieszy, objętych niniejszą ST, są:

- słupki metalowe i elementy połączeniowe,
- pręty stalowe,
- beton i jego składniki,
- materiały do malowania i renowacji powłok malarskich.

#### **2.3. SŁUPKI METALOWE I ELEMENTY POŁĄCZENIOWE**

##### **2.3.1. WYMIARY I NAJWAŻNIEJSZE CHARAKTERYSTYKI SŁUPKÓW**

Słupki metalowe ogrodzeń można wykonywać z ocynkowanych rur okrągłych i wyjątkowo z rur kwadratowych lub prostokątnych, względnie z kształtowników: kątowników, ceowników (w tym: częściowo zamkniętych), teowników i dwuteowników, zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST lub wskazaniem Inżyniera Kontraktu.

Wymiary i najważniejsze charakterystyki słupków można przyjmować zgodnie z tablicami 1 i 2.

Tablica 1. Rury stalowe okrągłe bez szwu walcowane na gorąco wg PN-H-74219

Średnica Zewnętrzna	Grubość ścianki	Masa 1 m rury kg/m	Dopuszczalne odchyłki, %	
			Średnicy zewnętrznej	grubości ścianki
51,0	od 2,6 do 12,5	od 3,10 do 11,9	± 1,25	± 15
54,0	od 2,6 do 14,2	od 3,30 do 13,9		
57,0	od 2,9 do 14,2	od 3,87 do 15,0		
60,3	od 2,9 do 14,2	od 4,11 do 16,1		
63,5	od 2,9 do 16,0	od 4,33 do 18,7		
70,0	od 2,9 do 16,0	od 5,80 do 21,3		
76,1	od 2,9 do 20,0	od 5,24 do 27,7		
82,5	od 3,2 do 20,0	od 6,26 do 30,8		
88,9	od 3,2 do 34,0	od 6,76 do 34,0		
101,6	od 3,6 do 20,0	od 8,70 do 40,2		

Tablica 2. Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno wg PN-H-74220

Średnica Zewnętrzna Mm	Grubość ścianki mm	Masa 1 m rury kg/m	Dopuszczalne odchyłki, %	
			Średnica zewnętrzna	Grubość ścianki
51,0	od 2,9 do 5,6	od 3,44 do 6,27	± 1,0	± 15
54,0	od 2,9 do 8,0	od 3,65 do 9,04		
57,0	od 2,9 do 10,0	od 3,87 do 11,60		
60,3	od 7,1 do 10,0	od 9,34 do 12,40		
63,5	od 7,1 do 10,0	od 9,90 do 13,20		

### 2.3.2. WYMAGANIA DLA RUR

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219, PN-H-74220 lub innej zaakceptowanej przez Inżyniera Kontraktu.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zawałowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o:

- długościach dokładnych, zgodnych z zamówieniami; z dopuszczalną odchyłką + 10 mm,
- długościach wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z nadatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalne miejscowe odchylenia od prostej nie powinny przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R55, R65, 18G2A): PN-H-84023-07, PN-H-84018, PN-H-84019, PN-H-84030-02 lub inne normy.

Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf wg PN-H-82200.

### 2.3.4. WYMAGANIA DLA ELEMENTÓW POŁĄCZENIOWYCH DO MOCOWANIA ELEMENTÓW BARIER

Wszystkie drobne ocynkowane metalowe elementy połączeniowe przewidziane do mocowania między sobą barier i płotków jak: śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów. Własności mechaniczne elementów połączeniowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-82054, PN-M-82054-03 lub innej normy uzgodnionej.

Dostawa może być dostarczona w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach w zależności od wielkości i masy wyrobów.

Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić w warunkach użytkowania:

- a) umiarkowanych - 8  $\mu\text{m}$ ,
- b) ciężkich - 12  $\mu\text{m}$ ,

zgodnie z określeniem agresywności korozyjnej środowisk według PN-H-04651.

### 2.3.5. WYMAGANIA DLA DRUTU SPAWALNICZEGO

Jeśli Dokumentacja Projektowa, ST lub Inżynier Kontraktu przewidują wykonanie spawanych połączeń elementów ogrodzenia, to drut spawalniczy powinien spełniać wymagania PN-M-69420, odpowiednio dla spawania gazowego acetylenowo-tlenowego lub innego zaakceptowanego przez Inżyniera Kontraktu.

Średnica drutu powinna wynosić połowę grubości elementów łączonych lub od 6 do 8 mm, gdy elementy łączone są grubsze niż 15 mm.

Powierzchnia drutu powinna być czysta i gładka, bez rdzy, zgorzeliny, brudu lub smarów.

Wytrzymałość drutów na rozciąganie powinna wynosić:

średnica drutu - mm	wytrzymałość na rozciąganie
od 1,2 do 1,6	od 750 do 1200 MPa
od 2,0 do 3,0	od 550 do 1000 MPa
powyżej 3,0	od 450 do 900 MPa.

Druty mogą być dostarczane w kęgach, na szpulach lub w pakietach. Kęgi drutów powinny składać się z jednego odcinka drutu, a zwoje nie powinny być splątane. Łączna maksymalna masa pakowanych drutów i prętów nie powinna przekraczać 50 kg netto.

Druty i pręty powinny być przechowywane w suchych pomieszczeniach, wolnych od czynników wywołujących korozję.

### 2.3.6. WYMAGANIA DLA POWŁOK METALIZACYJNYCH CYNKOWYCH

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5% i odpowiadać wymaganiom BN-89/1076-02. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z wymaganiami tablicy 3.

Tablica 3. Minimalna grubość powłoki metalizacyjnej cynkowej narażonej na działanie korozji atmosferycznej wg BN-89/1076-02

Agresywność korozyjna atmosfery Wg PN-H-04651	Minimalna grubość powłoki, $\mu\text{m}$ , przy wymaganej trwałości w latach	
	10	20
Umiarkowana	120	160
Ciężka	160 M	200 M
M – powłoka pokryta dwoma lub większą liczbą warstw powłoki malarskiej		

Powierzchnia powłoki powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

### 2.4. PRĘTY STALOWE

Pręty stalowe można używać do wykonywania wygrodzeń z ram z kątowników zgodnie z dokumentacją, ST lub wskazaniami Inżyniera Kontraktu.

Wymiary przekroju poprzecznego i dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla walcówki i prętów stalowych walcowanych na gorąco, powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93200-02.

Tablica 4. Wymiary przekroju poprzecznego i dopuszczalne odchyłki wymiarowe w mm (wyciąg z normy PN-H-93200-02)

Średnica, mm		Dopuszczalna odchyłka średnicy w mm dla dokładności		
Walcówka	pręty	zwykłej	podwyższonej	wysokiej
8	8	± 0,4	± 0,3	± 0,2
9	9			
10	10			
11	11			
12	12			
13	13			
14	14			
15	15			

## 2.5.BETON I JEGO SKŁADNIKI

Deskowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z masy betonowej, możliwość zniekształceń lub odchyłeń w betonowanej konstrukcji.

Klasa betonu - jeśli w Dokumentacji Projektowej lub ST nie określono inaczej, powinna być B 15 lub B 20. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250. Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy co najmniej „32,5”, odpowiadającym wymaganiom PN-B-19701. Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z postanowieniami BN-88/B-6731-08.

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywa łamanego i otoczków) powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712.

Woda powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami PN-B-32250. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewidują to Dokumentacja Projektowa, ST lub wskazania Inżyniera Kontraktu, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-B-06250. Domieszki powinny odpowiadać PN-B-23010.

Pręty zbrojenia mogą być stosowane, jeśli przewiduje to Dokumentacja Projektowa lub ST. Pręty zbrojenia powinny odpowiadać PN-B-06251. Właściwości mechaniczne stali używanej do zbrojenia betonu powinny odpowiadać PN-B-03264.

## 2.6.MATERIAŁY DO MALOWANIA POWŁOK MALARSKICH

Do malowania urządzeń ze stali, żeliwa lub metali nieżelaznych należy używać materiały zgodne z PN-B-10285 (tab. 5) lub stosownie do ustaleń ST, bądź wskazań Inżyniera Kontraktu.

Tablica 5. Sposoby malowania zewnątrz budynków (wyciąg z tab. 2 PN-B-10285)

Lp.	Rodzaj podłoża	Rodzaj podkładu	Rodzaj powłoki malarskiej	Zastosowanie
1	Stal	farba olejna miniowa 60% lub ftalowa miniowa 60%	dwuwarstwowa z farby albo jak w a) i jednowarstwowa z lakieru olejnego schnącego na powietrzu, rodzaju III	elementy ślusarsko-kowalskie pełne i ażurowe (poręcze, kraty, ogrodzenie, bramy itp.)
2	Żeliwo i metale nieżelazne	bez podkładu	dwuwarstwowa z farby	budowa latarni ulicznych, słupki ogrodzeniowe itp. oraz elementy z metali nieżelaznych

Nie dopuszcza się stosowania wyrobów lakierowanych o nieznanym pochodzeniu, nie mających uzgodnionych wymagań oraz nie sprawdzonych zgodnie z postanowieniami norm. W przypadku, gdy barwa i połysk odgrywają istotną rolę, a nie są ujęte w normach, powinny być ustalone odpowiednie wzorce w porozumieniu z dostawcą.

## 3. SPRZĘT

### 3.1.OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

### 3.2.SPRZĘT DO WYKONANIA URZĄDZEŃ ZABEZPIEZAJĄCYCH RUCH PIESZYCH

Wykonawca przystępujący do wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szpadli, drągów stalowych, wyciągarek do napinania linek i siatek, młotków, kluczy do montażu elementów panelowych itp.
- środków transportu materiałów,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- ewentualnych wiertnic do wykonania dołów pod słupki w gruncie zwięzłym (lecz nie w terenach uzbrojonych w centrach miast),
- ewentualnych młotów (bab), wibromłotów do wbijania lub wwbrowania słupków w grunt,
- przewoźnych zbiorników do wody,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- koparek kołowych (np. 0,15 m<sup>3</sup>) lub koparek gąsienicowych (np. 0,25 m<sup>3</sup>),
- sprzętu spawalniczego itp.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

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

### **4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW**

Rury stalowe na słupki, przeciągi, pochwyty przewozić można dowolnymi środkami transportu. W przypadku załadunku na środek transportu więcej niż jednej partii rur należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem.

Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinno się przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. W przypadku stosowania do transportu palet, opakowania powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się np. za pomocą taśmy stalowej lub folii termokurczliwej.

Druty i pręty spawalnicze należy przewozić w warunkach zabezpieczających przed korozją, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem.

Cement należy przewozić zgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08, zaś mieszankę betonową wg PN-B-06251.

## **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. ZASADY WYKONANIA URZĄDZEŃ ZABEZPIECZAJĄCYCH RUCH PIESZYCH**

W zależności od wielkości robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera Kontraktu zakres robót wykonywanych bezpośrednio na placu budowy oraz robót przygotowawczych na zapleczu.

Przed wykonywaniem robót należy wytyczyć lokalizację barier zabezpieczających ruch pieszych na podstawie Dokumentacji Projektowej, ST lub zaleceń Inżyniera Kontraktu.

Do podstawowych czynności objętych niniejszą ST przy wykonywaniu ww. robót należą:

- wykonanie dołów pod słupki,
- wykonanie fundamentów betonowych pod słupki,
- ustawienie słupków,
- zamontowanie elementów z kształtowników,

### **5.3. WYKONANIE DOŁÓW POD SŁUPKI**

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie podaje inaczej, to doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie co najmniej o 20 cm większe od wymiarów słupka, a głębokość od 0,8 do 1,2 m.

### **5.4. STAWIENIE SŁUPKÓW WRAZ Z WYKONANIEM FUNDAMENTÓW BETONOWYCH POD SŁUPKI**

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST nie podaje inaczej, to słupki mogą być osadzone w betonie ułożonym w dołku albo oprawione w bloczki betonowe formowane na zapleczu i dostarczane do miejsca budowy urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych. Po uzyskaniu akceptacji Inżyniera Kontraktu, słupki stalowe mogą być obłożone kamieniami lub gruzem i przysypane ziemią.

Słupkę należy wstawić w gotowy wykop i napełnić otwór mieszanką betonową odpowiadającą wymaganiom punktu 2. Do czasu stwardnienia betonu słupkę należy podeprzeć.

Fundament betonowy wykonany „na mokro”, w którym osadzono słupkę, można wykorzystywać do dalszych prac (np. napinania siatki) co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie, a jeśli temperatura w czasie wykonywania fundamentu jest niższa od 10°C - po 14 dniach.

### **5.5. USTAWIENIE SŁUPKÓW**

Słupki, bez względu na rodzaj i sposób osadzenia w gruncie, powinny stać pionowo w linii urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych, a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości. Słupki z rur powinny mieć zaspawany górny otwór rury.

Słupki końcowe, narożne oraz stojące na załamaniach wygrodzenia o kącie większym od 15° należy zabezpieczyć przed wychylaniem się ukośnymi słupkami wspierającymi, ustawiając je wzdłuż biegu ogrodzenia pod kątem około 30 do 45°.

### **5.6. SŁUPKI WBIJANE LUB WWIBROWYWANE BEZPOŚREDNIO W GRUNT**

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST ustali bezpośrednie wbijanie lub wwibrowywanie słupków w grunt, to Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera Kontraktu:

- sposób wykonania, zapewniający zachowanie osi słupka w pionie i nie powodujący odkształceń lub uszkodzeń słupka,
- rodzaj sprzętu (i jego charakterystykę techniczną), dotyczący np. młotów (bab) ręcznych podnoszonych bezpośrednio (lub przy użyciu urządzeń pomocniczych) przez robotników, młotów mechanicznych z wciągarką ręczną lub napędem spalinowym, wibromłotów pograżających słupki w gruncie poprzez wibrację i działanie uderowe

przy zachowaniu wymagań ustawienia słupków podanych w p. 5.5 z anulowaniem postanowień dotyczących wykonania dołów i fundamentów podanych w punktach 5.3 i 5.4.

## 5.7. WYKONANIE URZĄDZEŃ ZABEZPIECZAJĄCYCH RUCH PIESZYCH W FORMIE PORĘCZY

Poręcze oddzielające ruch pieszy od kołowego winny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową lub ST.

Należy zastosować poręcze z rur stalowych  $\varnothing 70$  mm oraz przeciągami z rur  $\varnothing 32 \times 3$ . Długość segmentów: dla poręczy ze szczelinami 1,0 m dla pozostałych 2,0 m. Wysokość poręczy wynosi 1,0 m. Poręcze powinny odpowiadać wymaganiom.

Rozstaw dylatacji poręczy powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową lub ST.

Maksymalną długość poręczy nie dylatowanych określa się na 50 m pod warunkiem zgody Inżyniera Kontraktu.

## 5.8. WYKONANIE SPAWANYCH ZŁĄCZ ELEMENTÓW URZĄDZEŃ ZABEZPIECZAJĄCYCH RUCH PIESZYCH

Złącza spawane elementów urządzeń zabezpieczających ruch pieszych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011.

Wytrzymałość zmęczeniowa spoin powinna wynosić od 19 do 32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  mm dla grubości spoiny do 6 mm i  $\pm 1,0$  mm dla spoiny powyżej 6 mm.

Odstęp, w złączach zakładkowych i nadkładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm.

Złącza spawane nie powinny mieć wad większych niż podane w tablicy 6. Inżynier Kontraktu może dopuścić wady większe niż podane w tablicy 6 jeśli uzna, że nie mają one zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne urządzeń zabezpieczających ruch pieszych.

Tablica 6. Dopuszczalne wymiary wad w złączach spawanych według PN-M-69775

Rodzaj wady	Dopuszczalny wymiar wady w mm
Brak przetopu	2,0
Podtopienie lica	1,5
Porowatość	3,0
Krater	1,5
Wklęsnięcie lica	1,5
Uszkodzenie mechaniczne	1,0
Różnica wysokości sąsiednich wgłębień i wypukłości lica	3,0

## 5.9. MALOWANIE METALOWYCH URZĄDZEŃ ZABEZPIECZAJĄCYCH RUCH PIESZYCH

Zaleca się przeprowadzać malowanie w okresie od maja do września, wyłącznie w dni pogodne, przy zalecanej temperaturze powietrza od 15 do 20°C; nie należy malować pędzlem lub wałkiem w temperaturze poniżej +5°C, jak również malować metodą natryskową w temperaturze poniżej +15°C oraz podczas występującej mgły i rosy.

Należy przestrzegać następujących zasad przy malowaniu urządzeń:

- z powierzchni stali należy usunąć bardzo starannie pył, kurz, pleśń, tłuszcz, rdzę, zgorzelinę, ewentualnie starą łuszczącą się farbę i inne zabrudzenia zmniejszające przyczepność farby do podłoża; poprzez zmywanie, usuwanie przy użyciu szczotek stalowych, odrdzewiaczy chemicznych, materiałów ściernych, piaskowania, odpalania, ługowania lub przy zastosowaniu innych środków, zgodnie z wymaganiami PN-ISO-8501-1 i PN-H-97052,
- przed malowaniem należy wypełnić wgłębienia i rysy na powierzchniach za pomocą kitów lub szpachlówek ogólnego stosowania, a następnie - wygładzić i zeszlifować podłoże pod farbę,
- do malowania można stosować farby ogólnego stosowania przeznaczone do użytku zewnętrznego, dobrej jakości, z nieprzekroczonym okresem gwarancji, jako:
- farby do gruntowania przeciwrzdzewnego (farby i lakiery przeciwkorozyjne),
- farby nawierzchniowe (np. lakiery, emalie, wyroby ftalowe, ftalowo-styrenowe, akrylowe itp.) oraz rozcieńczalniki zalecone przez producenta stosowanej farby,
- farbę dłużej przechowywaną należy przygotować do malowania przez usunięcie „kożucha” (zestalonej substancji błonotwórczej na powierzchni farby), dokładne wymieszanie (połączenie lżejszych i cięższych składników farby), rozcieńczenie zbyt zgęstniałej farby, ewentualne precedzenie (usunięcie nierozmieszanych resztek osadu i innych zanieczyszczeń),
- malowanie można przeprowadzać pędzlami, wałkami malarskimi lub ewentualnie metodą natryskową (pistoletami elektrycznymi, urządzeniami kompresorowymi itp.),
- z zasady malowanie należy wykonać dwuwarstwowo: farbą do gruntowania i farbą nawierzchniową, przy czym każdą następną warstwę można nałożyć po całkowitym wyschnięciu farby poprzedniej.

Malowanie powinno odpowiadać wymaganiom PN-H-97053.

Rodzaj farby oraz liczbę jej warstw zastosowanych przy malowaniu określają ST lub Inżynier Kontraktu na wniosek Wykonawcy.

Należy zwracać uwagę na dokładne pokrycie farbą miejsc stykania się słupka metalowego z betonem fundamentu, ze względu na najszybsze niszczenie się farby w tych miejscach i pojawianie się rdzawych zacieków sygnalizujących korozję słupka.

Zaleca się stosowanie farb możliwie jak najmniej szkodliwych dla zdrowia ludzi i środowiska, z niską zawartością m.in. niearomatycznych rozpuszczalników. Przy stosowaniu farb nieznanego pochodzenia Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera Kontraktu badania na zawartość szkodliwych składników (np. trującego toluenu jako rozpuszczalnika).

Wykonawca nie dopuści do skażenia farbami wód powierzchniowych i gruntowych oraz kanalizacji. Zlewki poprodukcyjne, powstające przy myciu urządzeń i pędzli oraz z samej farby, należy usuwać do izolowanych zbiorników, w celu ich naturalnej lub sztucznej neutralizacji i detoksykacji.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

### 6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości (atesty) oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inżynierowi Kontraktu w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 2.3.

Do materiałów, których producenci są zobowiązani (przez właściwe normy PN i BN) dostarczyć zaświadczenia o jakości (atesty) należą:

- rury i kształtowniki,
- drut spawalniczy,
- pręty zbrojeniowe,

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca należą materiały do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier Kontraktu może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

### 6.3. BADANIA I KONTROLA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

#### 6.3.1. BADANIA MATERIAŁÓW W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy 7.

Tablica 7. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami
2	Sprawdzenie wymiarów	wyrobów liczącej do 1000 elementów	Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	punktu 2.3.

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

#### 6.3.2. KONTROLA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

W czasie wykonywania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych należy zbadać:

- zgodność wykonania urządzeń z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2,
- prawidłowość wykonania dołów pod słupki, zgodnie z punktem 5,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z punktem 5,
- poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5,

W przypadku wykonania spawanych złączy elementów urządzeń:

- przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (od 10 do 20 mm z każdej strony) należy dokładnie oczyścić z żużla, zgorzeliny, odprysków, rdzy, farb i innych zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów,

- oględziny złączy należy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy o powiększeniu od 2 do 4 razy; do pomiarów spoin powinny być stosowane wzorniki, przymiary oraz uniwersalne spoinomierze,
- w przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości zmęczeniowej spoin, zgodnie z PN-M-06515,
- złącza o wadach większych niż dopuszczalne powinny być naprawione powtórным spawaniem.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

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

### 7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych w postaci barier sztywnych jest m (metr). Obmiar polega na określeniu rzeczywistej długości urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

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

### 9.2. CENA JEDNOSTEK OBMIAROWYCH

Cena 1 m wykonania ogrodzeń ochronnych sztywnych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania elementów konstrukcji barier oraz materiałów pomocniczych,
- dostarczenie na plac budowy składników oraz przygotowanie masy betonowej w przypadkach jej użycia,
- zainstalowanie urządzeń bezpieczeństwa w sposób zapewniający stabilność,
- doprowadzenie terenu wokół wykonanych urządzeń do stanu przewidzianego w Dokumentacji Projektowej lub według zaleceń Inżyniera Kontraktu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. NORMY

- |     |               |   |
|-----|---------------|---|
| 1.  | PN-B-03264    | Konstrukcje żelbetowe. Obliczenia statyczne i projektowanie   |
| 2.  | PN-H-04651    | Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk                    |
| 3.  | PN-B-06250    | Beton zwykły  |
| 4.  | PN-B-06251    | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne   |
| 5.  | PN-B-06712    | Kruszywa mineralne do betonu  |
| 6.  | PN-B-10285    | Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoinach bezwodnych                       |
| 7.  | PN-B-13051    | Szkło płaskie zbrojone  |
| 8.  | PN-B-19701    | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności                                |
| 9.  | PN-B-23010    | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia  |
| 10. | PN-B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw   |
| 11. | PN-H-74219    | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania                                       |
| 12. | PN-H-74220    | Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia                           |
| 13. | PN-H-82200    | Cynk  |
| 14. | PN-H-84018    | Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki   |
| 15. | PN-H-84019    | Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki                            |
| 16. | PN-H-84020    | Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki   |
| 17. | PN-H-84023-07 | Stal określonego zastosowania. Stal na rury   |
| 18. | PN-H-84030-02 | Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki   |
| 19. | PN-H-93010    | Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco   |
| 20. | PN-H-93200-02 | Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco. Walcówka i pręty ogólnego zastosowania. Wymiary |
| 21. | PN-H-93401    | Stal walcowana. Kątowniki równoramienne   |
| 22. | PN-H-93402    | Kątowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco  |
| 23. | PN-H-93403    | Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary   |
| 24. | PN-H-93406    | Stal. Teowniki walcowane na gorąco  |
| 25. | PN-H-93407    | Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco   |
| 26. | PN-H-97051    | Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.                |



- Ogólne wytyczne
27. PN-H-97052 Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania
  28. PN-H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne
  29. PN-M-06515 Dźwignice. Ogólne zasady projektowania ustrojów nośnych
  30. PN-M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania
  31. PN-M-69420 Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali
  32. PN-M-69775 Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych
  33. PN-M-80026 Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia
  34. PN-M-80201 Liny stalowe z drutu okrągłego. Wymagania i badania
  35. PN-M-80202 Liny stalowe 1 x 7
  36. PN-M-82054 Śruby, wkręty i nakrętki stalowe. Ogólne wymagania i badania
  37. PN-M-82054-03 Śruby, wkręty i nakrętki stalowe. Właściwości mechaniczne śrub i wkrętów
  38. PN-M-84540 Łańcuchy techniczne ogniwo o ogniwach krótkich
  39. PN-M-84541 Łańcuchy techniczne ogniwo o ogniwach średnich
  40. PN-M-84542 Łańcuchy techniczne ogniwo. Wymagania i badania
  41. PN-M-84543 Łańcuchy techniczne ogniwo o ogniwach długich
  42. PN-ISO-8501-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
  43. BN-73/0658-01 Rury stalowe profilowe ciągnione na zimno. Wymiary
  44. BN-89/1076-02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania
  45. BN-83/5032-02 Siatki metalowe. Siatki plecione ślimakowe
  46. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

## 10.2. INNE DOKUMENTY

47. Poręcze mostowe - Ministerstwo Komunikacji, Centralne Biuro Studiów i Projektów Dróg i Mostów Transprojekt - Warszawa, 1976.
48. Katalog budownictwa, Karta KB 8-3.3 (5), listopad 1965.
49. Leszek Mikołajków, „Urządzenia bezpieczeństwa ruchu na obiektach mostowych”. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1988.
50. Instrukcja o znakach drogowych pionowych. Tom I - Zasady stosowania znaków i urządzeń bezpieczeństwa ruchu. Zał. nr 1 do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r. (Monitor Polski Nr 16, poz. 120).



**D-08.00.00. ELEMENTY ULIC****D-08.01.01. KRAWĘŻNIKI BETONOWE****D-08.02.02. CHODNIK Z KOSTKI BETONOWEJ****D-08.03.01. OBRZEŻA BETONOWE**



## D-08.01.01. KRAWĘŻNIKI BETONOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania krawężników betonowych w związku z przebudową mostu w ciągu drogi krajowej nr 22 Wałcz - Jastrowie od km 172+328,38 do km 172+408,13 w m. Ostrowiec.

#### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI

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

#### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, kontrolę i odbiór ustawienia krawężników betonowych. W zakres robót wchodzi ustawienie:

- krawężników betonowych 20x30x 100 cm wystających, na ławie betonowej z oporem,
- tymczasowych krawężników betonowych 20x30x100 cm wtopionych, na ławie betonowej z oporem.

Szczegółową lokalizację poszczególnych krawężników podano w Dokumentacji Projektowej.

#### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. **Krawężniki betonowe** – prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające chodniki dla pieszych od jezdni.

1.4.2. **Ława** – warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

1.4.3. **Podsypka** – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu lub ławie.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

#### 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera Kontraktu.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. WARUNKI OGÓLNE STOSOWANIA MATERIAŁÓW

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

#### 2.2. PODSTAWOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Krawężniki betonowe drogowe 20x30x100 powinny spełniać wymagania normy BN-80/6775-03/04. Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera Kontraktu. Źródła materiałów powinny być wybrane przez wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie.

Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału (krawężników, betonu na ławę, cementu, piasku, masy zalewowej) dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań. Badania, postępowanie z partią elementów niezgodną z wymaganiami norm i składowanie, powinny być zgodne z normą BN-80/6775-03/01. Preferowane są wyroby (krawężniki) i wytwórnie posiadające aprobatę techniczną IBDiM.

#### 2.3. KRAWĘŻNIKI BETONOWE

Do wykonania robót należy użyć krawężnik drogowy prostokątny, jednowarstwowy, gatunku I. Krawężniki winny być wykonane z betonu, spełniającego wymagania:

- klasa nie niższa niż B30 ,
- nasiąkliwość nie większa niż 4%,
- mrozoodporność nie niższa niż F-150 (lub F-30 w NaCl/3%),
- ścieralność na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości nie większa niż: gat. I - 3,0 mm, gat. II - 4,0 mm,
- nośność krawężnika:

- 20x30x100 – 31,6 kN,

Powierzchnie krawężników powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednorodne, struktura zwarta. Dopuszczalne odchyłki wymiarów:

- dla wysokości  $\pm 3$  mm,
- dla szerokości i długości  $\pm 8$  mm.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu poprzez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Pomiarów należy dokonywać zgodnie z PN-B-10021. W razie wystąpienia wątpliwości Inżynier Kontraktu może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli krawężników o inny rodzaj badań.

## **2.4. MATERIAŁY NA PODSYPKĘ I WYPEŁNIENIA SZCZELIN POMIĘDZY ŚCIANKAMI BOCZNYMI**

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:

- 1:4 dla podsypki z cementu portlandzkiego klasy 32,5 PN-B-19701 i z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-B-06712,
- 1:2 dla wypełnienia szczelin z cementu portlandzkiego klasy 32,5 wg PN-B-19701 i z piasku wg PN-B-06711.

## **2.5. MATERIAŁY DO POSADOWIENIA KRAWĘŻNIKÓW**

Krawężniki powinny być posadowione na ławie wykonanej z betonu klasy B15 według PN-B-06250. Do wykonywania betonu należy użyć:

- cementu portlandzkiego marki 25 wg PN-B-30000 lub portlandzkiego z dodatkami wg PN-B-30001, lub hutniczego wg PN-B-30005,
- kruszywa spełniającego wymagania normy PN-B-06712; uziarnienie kruszywa wchodzącego w skład mieszanki betonowej powinno być tak dobrane, aby mieszanka ta wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody,
- wody wg PN-B-32250,
- można użyć dodatków lub domieszek według zasad wymienionych w PN-B-06250 i posiadających aprobatę techniczną IBDiM.

## **2.6. MATERIAŁY DO WYPEŁNIENIA SZCZELIN DYLATACYJNYCH**

Do szczelin dylatacyjnych w ławie betonowej i między krawężnikami należy stosować bitumiczną masę zalewową wg BN-74/6771-04. Do masy zalewowej stosować asfalt drogowy D100 lub mieszaninę asfaltów drogowych tak dobraną, aby penetracja jej określona wg PN-C-04134 wynosiła 90÷120 w temperaturze 25°C.

Jako składniki mineralne masy należy stosować wypełniacz wapienny oraz wełnę mineralną gatunku II. Wskazane jest stosowanie dodatków uszlachetniających właściwości asfaltu, np. paki tłuszczowe, żywice syntetyczne. Właściwości masy zalewowej:

- temperatura mięknięcia PiK – 54 ÷ 65°C,
- płynność osiągalna w temperaturze nie wyższej niż 180°C,
- spływność mierzona na blasze falistej w temperaturze 45°C nie powinna przekraczać 10 mm,
- zdolność wypełniania szczelin w temperaturze 180 ÷ 200°C bez utraty właściwości,
- odporność na zamrażanie wg BN-74/6771-04 pkt 5.3.6.,

## **2.7. PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW**

Krawężniki powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych. Cement można przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące. Przechowywanie i transport cementu wg BN-88/6731-08.

Kruszywa należy gromadzić w przyzmacz na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

# **3. SPRZĘT**

## **3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3. Do wytwarzania betonu na ławy stosować wytwórnię stacjonarną do wytwarzania mieszanki betonowej wyposażoną w urządzenia do wagowego dozowania składników,

# **4. TRANSPORT**

## **4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

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

## **4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW**

Krawężniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. W trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z normą BN-88/6775-03/01. Wyprodukowaną mieszankę betonową należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją. Transport cementu wg BN-88/6731-08.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Koryto pod ławę należy wykonać o wymiarach umożliwiających ustawienie szalunku. Dno wykonanego wykopu powinno być wyrównane, z odpowiednim spadkiem podłużnym zgodnym z Dokumentacją Projektową i zagęszczone do wskaźnika zagęszczenia minimum 0,97.

### 5.2. WYKONANIE ŁAWY BETONOWEJ I USTAWIENIE KRAWĘŻNIKA

W wykonywanym wykopie pod ławę betonową i krawężnik należy, zgodnie z rzędnymi wysokościowymi i wymiarami w planie na podstawie Dokumentacji Projektowej, ustawić szalunki z desek grubości 25-32 mm, dla wykonania w nich ławy z betonu B15. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami normy PN-63/B-06251. Układaną mieszankę betonową zagęszczać ubijakami ręcznymi lub mechanicznymi.

Na wykonanej ławie betonowej należy wykonać podsypkę cementowo-piaskową grub. 5 cm i przy sznurach ustawić krawężniki betonowe do wymaganych rzędnych wysokościowych. Podsypka cementowo-piaskowa powinna mieć wytrzymałość po 7 dniach nie mniejszą niż 10 MPa, po 28 dniach nie mniejszą niż 14 MPa.

Na szerokości zjazdów krawężnik należy obniżyć do  $h = 4$  cm nad projektowany poziom nawierzchni jezdni. Na szerokości chodników krawężnik należy obniżyć do  $h = 2$  cm nad projektowany poziom nawierzchni zjazdu.

Spoiny na złączach krawężników po dokładnym oczyszczeniu wypełnić zaprawą cementową, po czym zatrzeć na gładko powierzchnię styków. Szerokość spoin nie powinna być większa od 1 cm. Zaprawa cementowa powinna mieć wytrzymałość po 28 dniach nie mniejszą niż 20 MPa.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

### 6.2. KONTROLA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

Wykonawca jest zobowiązany do systematycznej kontroli prowadzonych robót. Kontrola powinna obejmować:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową,
- prawidłowość przygotowania koryta,
- prawidłowość ustawienia szalunków pod ławy betonowe (wysokościowo i w planie),
- zagęszczenie betonu,
- wymiary wykonanej ławy (pomiar w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy),
- wysokość posadowienia krawężników (pomiar j.w.),
- odchylenie linii krawężników w planie (pomiar j.w.),
- dokładność wypełnienia spoin (sprawdzenie min. 1 raz na 10 m),
- równość górnej powierzchni krawężników,
- badania wytrzymałości na ściskanie na wyciętych z gotowego elementu próbkach sześciennych o minimalnym wymiarze boku 10 cm wg PN-B-06250 - 1 raz przed przystąpieniem do robót i w przypadkach wątpliwych,
- badania nasiąkliwości betonu na próbkach o nieregularnym kształcie wyciętych z gotowego elementu wg PN-06250 - 1 raz przed przystąpieniem do robót i w przypadkach wątpliwych,
- badania odporności betonu na działanie mrozu wg PN-B-06250- w przypadkach wątpliwych,
- badania ścieralności betonu na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 - 1 raz przed przystąpieniem do robót i w przypadkach wątpliwych.
- kontrolę wizualną wbudowanych krawężników pod kątem nierówności i ich uszkodzeń.

Wykonywane badania, pomiary, atesty i orzeczenia laboratoryjne o materiałach winny być przez Wykonawcę rejestrowane i gromadzone celem przedstawienia Inżynierowi Kontraktu w trakcie odbiorów, bądź na jego życzenie.

### 6.3. DOPUSZCZALNE TOLERANCJE WYKONANIA ROBÓT

Dopuszcza się następujące tolerancje wykonania robót:

- tolerancje wymiarów wykonanej ławy mogą wynosić dla wysokości  $\pm 10\%$ , a dla szerokości  $\pm 20\%$  wymiaru projektowanego,
- odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej może wynosić  $\pm 1$  cm,
- odchylenie linii krawężnika w planie od linii projektowanej może wynosić  $\pm 1$  cm,
- spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość,
- prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i ławą 3 nie powinien być większy od 0,5 cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową krawężnika betonowego jest 1 m (metr).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za 1 m (metr) należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wynik pomiarów i badań. Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- krawężników betonowych 20x30x 100 cm wystających, na ławie betonowej z oporem,
- tymczasowych krawężników betonowych 20x30x100 cm wtopionych, na ławie betonowej z oporem.

Cena jednostkowa ustawienia krawężnika betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- wykonanie rowków pod ławy o szer. 40 cm,
- dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów,
- wykonanie deskowań pod ławę fundamentową, dostarczenie i wbudowanie mieszanki betonowej B15,
- wykonanie podsypki cementowo - piaskowej o grubości 5 cm,
- ustawienie krawężników w pionie,
- przygotowanie zaprawy cementowej i wypełnienie nią spoin,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika ziemią i ubicie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

- |                     |  |
|---------------------|--|
| 1. BN-80/6775-03/04 | Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe. |
| 2. BN-80/6775-03/01 | Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania.               |
| 3. BN-80/6775-03/03 | Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe.                |
| 4. PN-88/B-30000    | Cement portlandzki.  |
| 5. BN-88/B-6731-08  | Cement. Transport i przechowywanie.  |
| 6. PN-79/B-06711    | Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw.  |
| 7. PN-88/B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.   |
| 8. PN-B-04111       | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego                                       |



## D-08.02.02. CHODNIK Z KOSTKI BETONOWEJ

### 1. WSTĘP

#### 1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru chodników z kostki betonowej związanych z przebudową mostu w ciągu drogi krajowej nr 22 Wałcz - Jastrowie od km 172+328,38 do km 172+408,13 w m. Ostrowiec.

#### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja Techniczna (ST) ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót jak w p. 1.1.

#### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

ST obejmuje wszystkie roboty związane z wykonaniem, kontrolą i odbiorem konstrukcji chodnika z kostki betonowej. Chodnik należy wykonać z kostki betonowej grub. 8 cm, na podsypce cementowo-piaskowej grub. 5 cm z wypełnieniem spoin piaskiem.

#### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. **Obramowanie chodnika** – umocnienie bocznych krawędzi chodnika, wykonane z obrzeży betonowych.

1.4.2. **Koryto chodnika** – element uformowany w podłożu w celu ułożenia na nim konstrukcji chodnika.

1.4.3. **Podsypka** – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu.

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

#### 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. KOSTKA BETONOWA.

Przy modernizacji drogi jako nawierzchnię chodnika należy zastosować betonową kostkę prostokątną 20/10 cm, gat. I, grubości 8 cm. Dopuszcza się również kostkę "dwuteownik" 20/16.5 cm o tej samej grubości. Nawierzchnię chodników należy wykonać z kostek betonowych koloru szarego.

##### 2.1.1. WYMAGANIA

Tablica 1. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

L.p.	Cechy	Wartość
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa, co najmniej a) średnia z sześciu kostek b) najmniejsza pojedynczej kostki	60 50
2	Nasiąkliwość wodą wg PN-B-06250, nie więcej niż	5
3*	Odporność na zamrażanie, po 50 cyklach zamrażania, wg PN-B-06250: a) pęknięcia próbki b) strata masy, % nie więcej niż c) obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych, % nie więcej niż	Brak 5 20
4	Ścieralność na tarczy Boehmego wg PN-B-04111, mm, nie więcej niż	4

\* zaleca się badanie mrozoodporności F-30 w NaCl / 3 % wg procedury Badawczej Nr PB-TW/PB-04/96 IBDiM

##### 2.1.2. DOPUSZCZALNE ODCHYLENIA WYMIARÓW KOSTEK BETONOWYCH.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów kostki betonowej wynoszą  $\pm 3$  mm dla długości i szerokości oraz  $\pm 5$  mm dla wysokości.

##### 2.1.3. SKŁADOWANIE

Kostka betonowa powinna być składowana w paletach w pozycji jak przy ich transporcie, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym kostka poszczególnych typów i kolorów należy układać oddzielnie.

##### 2.1.4. KONTROLA

Do każdej partii kostki sprowadzonej przez Wykonawcę dołączone powinno być świadectwo dopuszczenia (atest) lub inny dokument potwierdzający jej jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

Przy odbiorze partii kostki na budowie, Wykonawca powinien przeprowadzić badania w zakresie wyglądu zewnętrznego. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

## **2.2. WODA**

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej powinna być odmiany "1" i odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250.

## **2.3. PIASEK**

Piasek do wypełnienia spoin powinien odpowiadać PN-79/B-06711.

## **3. SPRZĘT**

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

## **4. TRANSPORT**

Kostki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0.7. Palety z kostką powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna ich warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości palety. Zasady transportu pozostałych materiałów podano w ST D-08.01.01. "Krawężniki betonowe" w punkcie 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. PODŁOŻE**

Podłoże pod ułożenie nawierzchni z betonowych kostek brukowych może stanowić grunt piaszczysty - rodzimy lub nasypowy o WP  $\geq 35$ .

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej, to nawierzchnię z kostki brukowej przeznaczoną dla ruchu pieszego, rowerowego lub niewielkiego ruchu samochodowego, można wykonywać bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego w uprzednio wykonanym korycie. Grunt podłoża powinien być jednolity, przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania.

Podłoże gruntowe pod nawierzchnię powinno być przygotowane zgodnie z wymogami określonymi w ST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

### **5.3. PODBUDOWA**

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod ułożenie nawierzchni z kostki brukowej powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową.

Podbudowę, w zależności od przeznaczenia, obciążenia ruchem i warunków gruntowo-wodnych, może stanowić:

- grunt ulepszony pospółką, odpadami kamiennymi, żużlem wielkopieczowym, spoiwem itp.,
  - kruszywo naturalne lub łamane, stabilizowane mechanicznie,
  - podbudowa tłuczniowa, żwirowa lub żużlowa,
- lub inny rodzaj podbudowy określonej w Dokumentacji Projektowej.

Podbudowa powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w specyfikacjach dla odpowiedniego rodzaju podbudowy.

### **5.4. OBRAMOWANIE NAWIERZCHNI**

Do obramowania nawierzchni z betonowych kostek brukowych można stosować krawężniki uliczne betonowe wg BN-80/6775-03/04 lub inne typy krawężników zgodne z Dokumentacją Projektową lub zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu.

### **5.5. PODSYPKA**

Na podsypkę należy stosować piasek gruby, odpowiadający wymaganiom PN-B- 06712.

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

## 5.6. UKŁADANIE NAWIERZCHNI Z BETONOWYCH KOSTEK BRUKOWYCH

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru - wcześniej ustalonego w Dokumentacji Projektowej i zaakceptowanego przez Inżyniera Kontraktu.

Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

### 6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada atest wyrobu wg pkt 2.2.1 niniejszej ST.

Niezależnie od posiadanego atestu, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie. Zaleca się, aby do badania wytrzymałości na ściskanie pobierać 6 próbek (kostek) dziennie (przy produkcji dziennej ok. 600 m<sup>2</sup> powierzchni kostek ułożonych w nawierzchni).

Poza tym, przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie wymagań podanych w pkt 2.2.2 i 2.2.3 i wyniki badań przedstawia Inżynierowi Kontraktu do akceptacji.

### 6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

#### 6.3.1. SPRAWDZENIE PODŁOŻA I PODBUDOWY

Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi ST.

#### 6.3.2. SPRAWDZENIE PODSYPKI

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz pkt 5.5 niniejszej ST.

#### 6.3.3. SPRAWDZENIE WYKONANIA NAWIERZCHNI

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami wg pkt 5.6 niniejszej ST:

- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

### 6.4. SPRAWDZENIE CECH GEOMETRYCZNYCH NAWIERZCHNI

#### 6.4.1. NIERÓWNOŚCI PODŁUŻNE

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łątą lub planografem zgodnie z normą BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 0,8 cm.

#### 6.4.2. SPADKI POPRZECZNE

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.4.3. NIWELETA NAWIERZCHNI

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

#### 6.4.4. SZEROKOŚĆ NAWIERZCHNI

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.4.5. GRUBOŚĆ PODSYPKI

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  cm.

## 6.5. CZĘSTOTLIWOŚĆ POMIARÓW

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kostki brukowej, wymienionych w pkt 6.4 powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót.

Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych wymienionych w pkt 6.4 były przeprowadzone nie rzadziej niż 2 razy na 100 m<sup>2</sup> nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inżynier Kontraktu.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową chodnika z kostki betonowej jest 1 m<sup>2</sup>.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wynik pomiarów i badań. Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać chodnik z kostki betonowej grub. 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej grubości 5 cm. Cena jednostkowa ustawienia 1 m<sup>2</sup> chodnika z kostki betonowej obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów,
- rozścielenie warstwy podsypki cementowo-piaskowej wraz z zagęszczeniem,
- ułożenie kostki,
- zamulenie szczelin drobnym kruszywem,
- pielęgnację przez posypywanie piaskiem i polewanie wodą.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. NORMY

- |     |                  |  |
|-----|------------------|--|
| 1   | PN-B-04111       | Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego   |
| 2.  | PN-B-06050       | Roboty ziemne budowlane  |
| 3.  | PN-B-06250       | Beton zwykły   |
| 4.  | PN-B-06251       | Roboty betonowe i żelbetowe  |
| 5.  | PN-B-06711       | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw   |
| 6.  | PN-B-06712       | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego  |
| 7.  | PN-B-10021       | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych  |
| 8.  | PN-B-11111       | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka  |
| 9.  | PN-B-11112       | Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych   |
| 10. | PN-B-11113       | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek  |
| 11. | PN-B-19701       | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności   |
| 12. | PN-B32250        | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw  |
| 13. | BN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie   |
| 14. | BN-74/6771-04    | Drogi samochodowe. Masa zalewowa   |
| 15. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania     |
| 16. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe |
| 17. | BN-64/8845-02    | Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.   |
| 18. | BN-68/8931-04    | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.   |

### 10.2. INNE DOKUMENTY

18. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt - Warszawa, 1979 i 1982 r.

## D-08.03.01. OBRZEŻA BETONOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru obrzeży betonowych w związku z przebudową mostu w ciągu drogi krajowej nr 22 Wałcz - Jastrowie od km 172+328,38 do km 172+408,13 w m. Ostrowiec.

#### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

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

#### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

ST obejmuje wszystkie roboty związane z wykonaniem, kontrolą i odbiorem:

- obrzeży betonowych o przekroju 8 x 30 x 100 cm na podsypce piaskowej o gr. 5 cm i szer. 15 cm,

#### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

**Obrzeża chodnikowe** – prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych dla komunikacji.

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

#### 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. OBRZEŻA BETONOWE

##### 2.1.1. WYMAGANIA CECH FIZYKOMECHANICZNYCH

- klasa betonu – B25 lub B30,
- nasiąkliwość <5%,
- odporność na działanie mrozu F50 (lub) F30 w NaCl/3%.

##### 2.1.2. DOPUSZCZALNE ODCHYLENIA WYMIARÓW KOSTEK BETONOWYCH.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów wynoszą 8 mm dla długości i 3 mm dla pozostałych. Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej, zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady i uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Rodzaj wad i uszkodzeń			Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń
			Gatunek 1
1	2		3
Elementy betonowe	Wklęsłość lub wypukłość powierzchni, krawężników w mm		2
	Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) mm.	niedopuszczalne
		ograniczających pozostałe powierzchnie:	
		liczba max	2
		długość, mm, max	20
		głębokość, mm, max	6

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

Do badań należy wybrać 8 sztuk obrzeży. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Pomiar długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z PN-80/B-10021. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić

z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm. W razie wystąpienia wątpliwości Inżyniera Kontraktu może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli obrzeży o inny rodzaj badań, które Wykonawca wykona na swój koszt.

## **2.2. WODA**

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo– piaskowej powinna być odmiany "1" i odpowiadać wymaganiom PN–88/B–32250.

## **2.3. PIASEK**

Piasek do wykonania ław powinien odpowiadać PN–79/B–06711.

## **3. SPRZĘT**

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu.

## **4. TRANSPORT**

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. WYKONANIE KORYTA**

Wykop koryta pod ławy wykonywać należy zgodnie z PN–68/B–06050.

### **5.2. USTAWIENIE OBRZEŻY**

Obrzeża ustawiać należy na podsypce piaskowej o grubości warstwy 5 cm po zagęszczeniu. Wysokość obrzeża nad nawierzchnią od strony ciągu komunikacyjnego powinno wynosić 5÷6 cm. Niweleta obrzeża powinna być zgodna z projektowaną niweletą ciągu komunikacyjnego. Tylne ściany obrzeża powinny być po ustawieniu obsypane piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym. Materiał, którym zostanie obsypane tylne ściany obrzeża należy ubić. Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm i zostać wypełnione piaskiem. Spoiny przed wypełnieniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. KONTROLA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT**

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

### **6.2. KONTROLA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT**

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

### **6.3. DOPUSZCZALNE ODCHYLENIA**

Dopuszczalne odchylenia profilu podłużnego obrzeży nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm. Dopuszczalne odchylenie linii obrzeży od projektowanego kierunku nie może wynosić więcej niż  $\pm 1$  cm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową obrzeża betonowego jest 1 m (metr).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy ustawić:

- obrzeża betonowe o przekroju 8 x 30 x 100 cm na podsypce piaskowej o gr. 5 cm i szer. 15 cm,
- tymczasowe obrzeża betonowe 8 x 30 x 100 cm na podsypce piaskowej o gr. 5 cm i szer. 15 cm.

Cena jednostkowa ustawienia obrzeża betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- rozścielenie i zagęszczenie podsypki piaskowej o grubości 5 cm i szer. 15 cm,
- ustawienie obrzeży,
- wypełnienie spoin piaskiem,
- obsypanie wewnętrznej ściany obrzeży ziemią wraz z jej ubiciem,
- pielęgnacja obrzeża,
- uporządkowanie terenu robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Podano w p. 10. ST D-08.01.01.