

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**TYTUŁ OPRACOWANIA:**

**PRZEBUDOWĘ DROGI EKSPRESOWEJ S12(S17) ODCINEK  
LUBLIN-PIASKI: BUDOWA POCHYLNII DLA NIEPEŁNOSPRAWNYCH  
ORAZ CHODNIKA DLA PIESZYCH PRZY WIADUKCIE DROGOWYM  
NR 4 W KM 626+200 DROGI EKSPRESOWEJ S17(S12)  
W MIEJSCOWOŚCI BYSTRZEJOWICE PIERWSZE.**

**NR DZIAŁEK NR 5-117/4, 5-124/6, 5-125/17, 5-125/18.**

**INWESTOR:**

**Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych  
i Autostrad Oddział w Lublinie**

ul. Ogrodowa 21,  
20-075 Lublin.

**BRANŻA:**

**DROGOWA/MOSTOWA**

**Puławy – 20.07.2017r.**

<b>FUNKCJA</b>	<b>IMIĘ I NAZWISKO NR UPR.</b>	<b>PODPIS</b>
<b>Projektował:</b>	<b>mgr inż. Robert Śpiewak LUB/0033/PWOM/04 – spec. mosty LUB/0052/PWOD/10 – spec. drogi</b>	
<b>Sprawdził:</b>	<b>mgr inż. Andrzej Krasnowski LUB/0066/POOM/03 – spec. mosty</b>	

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych i mostowych związanych z budową pochylni dla niepełnosprawnych oraz chodnika dla pieszych przy wiadukcie drogowym Nr 4 w km 626+200 drogi ekspresowej S17 (S12) w m. Bystrzejowice Pierwsze.

---

### Poniższe opracowanie zawiera następujące specyfikacje:

DM 00.00.00.	WYMAGANIA OGÓLNE. ....	3
GG 00.12.01.	Pomiar powykonawczy zrealizowanych drogowych obiektów budowlanych. ....	17
D 01.01.01.	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych. ....	24
D 01.02.02.	Zdjęcie warstwy humusu i darniny. ....	26
D 01.02.04.	Rozbiórka elementów dróg. ....	29
D 02.03.01.	Wykonanie nasypów. ....	32
D 06.01.01.	Umocnienie skarp, rowów i ścieków. ....	39
D 06.02.01.	Przepusty pod zjazdami. ....	45
D 07.01.01.	Oznakowanie poziome. ....	59
D 07.02.01.	Oznakowanie pionowe. ....	67
D 07.05.01.	Bariery ochronne stalowe. ....	76
D 07.06.02.	Urządzenia zabezpieczające ruch pieszych. ....	80
D 07.07.01.	Oświetlenie dróg i aktywne znaki drogowe. ....	86
D 08.01.01.	Krawężniki betonowe. ....	98
D 08.02.02.	Chodnik z brukowej kostki betonowej. ....	103
D 08.03.01.	Obrzeża betonowe. ....	108
D 08.06.01.	Obramowania i opaski jezdni lub chodników. ....	108
M 21.20.01.	Ławy fundamentowe. ....	113
M 27.01.03.	Powłoka izolacyjna bitumiczna – „na gorąco”. ....	129
M 30.05.02.	Nawierzchnia chodnika z żywic syntetycznych. ....	131



## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### DM 00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE.

---

#### 1. Wstęp.

##### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych i mostowych związanych z budową pochylni dla niepełnosprawnych oraz chodnika dla pieszych przy wiadukcie drogowym Nr 4 w km 626+200 drogi ekspresowej S17 (S12) w m. Bystrzejowice Pierwsze.

##### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji.

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

##### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych wszystkimi SST.

##### 1.4. Określenia podstawowe.

**Aprobata techniczna** - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, określająca właściwości użytkowe i własności techniczne wyrobu podlegające ocenie, z wyodrębnieniem tych, które stanowią kryteria techniczne. Zgodnie z § 4.1. Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19 grudnia 1994 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych, Instytut Badawczy Dróg i Mostów jest jednostką upoważnioną do udzielania aprobat technicznych w odniesieniu do wyrobów z zakresu inżynierii komunikacyjnej, stosowanych wyłącznie w budownictwie drogowym i mostowym.

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

**Chodnik** - wydzielony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.

**Długość mostu** - odległość między zewnętrznymi krawędziami mostu a w przypadku mostów łukowych z nadsypką - odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi jezdni drogowej.

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

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

**Inżynier** - Instytucja pełnomocnego przedstawiciela Zamawiającego, którego uprawnienia i obowiązki w stosunkach z Wykonawcą w procesie realizacji robót określono w dokumentach przetargowych.

**Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona dla ruchu pojazdów.

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

**Korona drogi** - jezdnia z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnymi i pasami dzielącymi jezdnie.

**Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

**Konstrukcja nośna** (przęsło lub przęsła obiektu mostowego) - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu kołowego i pieszego.

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

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

**Kosztyorys ofertowy** - wyceniony kompletny kosztorys ślepy.

**Kosztorys ślepy** - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.

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

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

**Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami, zaakceptowana przez Inżyniera.

**Most** - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

**Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

- **warstwa ścieralna** - wierzchnia warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniom ruchu i czynników atmosferycznych,
- **warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
- **warstwa wyrównawcza** - warstwa służąca do wyrównania nierówności istniejącej podbudowy lub nawierzchni,
- **podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże, podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej,
- **podbudowa zasadnicza** - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
- **podbudowa pomocnicza** - dolna część podbudowy spełniająca obok funkcji nośnych funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
- **warstwa mrozoochronna** - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
- **warstwa odcinająca** - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
- **warstwa odsączająca** - warstwa służąca do odprowadzenia wody opadowej, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.

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

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

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

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

**Podłoże** - grunt rodzimy lub nasypowy leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

**Podłoże ulepszone** - wierzchnia warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.

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

**Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna, będąca autorem dokumentacji projektowej.

**Przedmiar robót** - część składowa dokumentacji projektowej zawierająca szczegółowe wyliczenie przewidzianych do wykonania robót.

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

**Przepust** - obiekt mostowy służący do przekraczania cieków wodnych bez przerywania ciągłości nasypu.

**Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienia w realizacji zadania inwestycyjnego, np. dolina, bagno, rzeka itp.

**Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie stanowiące utrudnienie w realizacji zadania inwestycyjnego, np. droga, kolej, rurociąg.

**Przetargowa dokumentacja projektowa** - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

**Przyczółek** - skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych, np. skrzyń, komór itp.

**Rekultywacja** - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania inwestycyjnego.

**Roboty** - wszelkie czynności i usługi mające na celu zapewnienie prawidłowego oraz terminowego zakończenia realizacji zadania inwestycyjnego lub ułatwiający realizację, w tym również dostarczenie robocizny, materiałów i sprzętu.

**Rów** - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

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

**Specyfikacja techniczna** - zbiór wytycznych i wymagań określających warunki i sposoby wykonania robót, ich kontroli oraz zasady odbiorów i podstawy płatności, opracowanych dla realizacji konkretnego zadania budowlanego lub jego elementu, stanowiąca integralną część dokumentów przetargowych.

**Sprzęt** - wszystkie maszyny, środki transportu i drobny sprzęt z urządzeniami do konserwacji i obsługi, potrzebne do prawidłowego prowadzenia robót.

**Szerokość całkowita obiektu** - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej.

**Szerokość użytkowa obiektu** - szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w świetle poręczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielającej ruch kołowy od ruchu pieszego.

**Wykonawca** - osoba prawna lub fizyczna, której ofertę na wykonanie zadania budowlanego lub robót na warunkach określonych w dokumentach przetargowych Zamawiający przyjął, albo legalni następcy prawni tej osoby.

**Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolna do samodzielnego spełniania funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementów.

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

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

### **1.5.1. Przekazanie terenu budowy.**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety SST.

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

### **1.5.2. Dokumentacja projektowa.**

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- Zamawiającego,
- sporządzoną przez Wykonawcę.

### **1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST.**

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

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”.

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

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

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

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

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub SST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

#### **1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy.**

##### 1) Zabezpieczenie terenu budowy w robotach modernizacyjnych i remontowych („pod ruchem”).

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na terenie budowy, w sposób określony w D-M-00.00.00, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

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

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

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

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

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

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

##### 2) Zabezpieczenie terenu budowy w robotach o charakterze inwestycyjnym.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

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

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

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

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

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

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

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

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

#### **1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa.**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

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

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

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

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

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

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

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

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

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

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

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

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

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

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

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

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

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

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

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

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



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

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

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

Wykonawca będzie dysponował świadectwami kwalifikacji i uprawnieniami do obsługi sprzętu osób go wykorzystujących, jeśli wymagają tego stosowne przepisy.

## **2. Materiały.**

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

Źródła uzyskania materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Nie później niż 3 tygodnie przed zaplanowanym użyciem materiałów Wykonawca dostarczy Inżynierowi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania lub wydobywania, wymagane świadectwa badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów do zatwierdzenia. Badania laboratoryjne, których wyniki będą stanowiły podstawę do zaakceptowania materiałów przez Inżyniera wykona laboratorium uzgodnione z Inwestorem. W przypadku niezaakceptowania przez Inżyniera materiału ze wskazanego źródła. Wykonawca przedstawi do akceptacji materiał z innego źródła.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania.

Wykonawca zobowiązany jest prowadzić na bieżąco badania w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły będą spełniały wymagania SST.

Receptury przewidziane do zastosowania przy wykonawstwie robót drogowych, przed złożeniem do akceptacji Inżyniera powinny być pozytywnie zaopiniowane przez laboratorium uzgodnione z Inwestorem.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## **3. Sprzęt.**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

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

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

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

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

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

## **4. Transport.**

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

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

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inżyniera, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

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

## **5. Wykonanie robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera.

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

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

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

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

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

## **6. Kontrola jakości robót.**

### **6.1. Program zapewnienia jakości.**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

#### **a) część ogólną opisującą:**

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- bhp.,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;

#### **b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:**

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

### **6.2. Zasady kontroli jakości robót.**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **6.3. Pobieranie próbek.**

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

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

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

### **6.4. Badania i pomiary.**

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

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

### **6.5. Raporty z badań.**

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

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

### **6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera.**

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

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

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

### **6.7. Certyfikaty i deklaracje.**

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1. certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
2. deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
  - Polską Normą lub

- aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1 i które spełniają wymagania SST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez SST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## **6.8. Dokumenty budowy.**

### 1) Dziennik budowy.

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami [2] spoczywa na Wykonawcy.

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

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

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

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- wyniki przeprowadzonych badań laboratoryjnych (szczególnie w sytuacji rozbieżności z dokumentacją projektową), dopuszcza się możliwość przeniesienia zapisów, które ze względu na dużą objętość nie mogą znaleźć miejsca w dzienniku budowy do innych dokumentów budowy (np. odpowiednich dokumentów laboratoryjnych),
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

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

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

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

### 2) Rejestr obmiarów.

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do rejestru obmiarów.

### 3) Dokumenty laboratoryjne.

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie

uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

#### 4) Pozostałe dokumenty budowy.

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach 1) ÷ 3) następujące dokumenty:

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

#### 5) Przechowywanie dokumentów budowy.

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

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

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

### **7. Obmiar robót.**

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

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **7.4. Wagi i zasady ważenia.**

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

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

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się

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

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

## **8. Odbiór robót.**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót.**

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

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

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

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

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

Odbioru robót dokonuje Inżynier.

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

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

### **8.3. Odbiór częściowy.**

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

### **8.4. Odbiór ostateczny robót.**

#### **8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót.**

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

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

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w pkt 8.4.2.

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

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

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

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

#### **8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego.**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST, i ew. PZJ,
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST i ew. PZJ,
7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST i PZJ,
8. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
9. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
10. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

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

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### **8.5. Odbiór pogwarancyjny.**

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

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4. „Odbiór ostateczny robót”.

### **9. Podstawa płatności.**

#### **9.1. Ustalenia ogólne.**

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

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

#### **9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne DM 00.00.00.**

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w DM 00.00.00. obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

#### **9.3. Organizacja ruchu.**

Koszt organizacji ruchu obejmuje:

- a) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z istniejącym projektem organizacji ruchu i wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- b) utrzymanie tymczasowej organizacji ruchu.



Koszt likwidacji i organizacji ruchu obejmuje:

- a) usunięcie (demontaż) wbudowanych materiałów i oznakowania,
- b) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

#### **10. Przepisy związane.**

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414).
- [2] Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 grudnia 1994 r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej (M. P. Nr 2 z 1995 r., poz. 29).
- [3] Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

**GG 00.12.01. Pomiar powykonawczy zrealizowanych drogowych obiektów budowlanych.**

**Kod CPV:**

**45233000-9**

**Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.**

---

### 1. Wstęp.

#### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac związanych z pomiarami powykonawczymi drogowych obiektów budowlanych.

#### 1.2. Zakres stosowania SST.

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji stanowią wymagania szczegółowe dotyczące prac geodezyjnych związanych z wykonaniem pomiarów powykonawczych zrealizowanych drogowych obiektów budowlanych i obejmują:

- prace przygotowawcze,
- prace polowe,
- prace kameralne.

zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

- 1) **Działka** (zwana też działką gruntu) – ciągły obszar gruntu, jednorodny ze względu na stan prawny ; pod pojęciem „działka” rozumie się też część nieruchomości wydzieloną w wyniku jej podziału , albo scalenia i podziału , a także odrębnie położoną część tej nieruchomości.
- 2) **Dokumentacja formalnoprawna** – zbiór dokumentów (materiałów) niezbędnych w celu nabywania nieruchomości, 3) dokumentacja geodezyjna i kartograficzna – zbiór dokumentów (materiałów) powstałych w wyniku geodezyjnych prac polowych i obliczeniowych oraz opracowań kartograficznych, 4) dokumentacja wstępna – zbiór dokumentów (materiałów) niezbędnych do wykonania przedmiotu zamówienia, przekazywany Wykonawcy przez przed rozpoczęciem prac.
- 5) **Kierownik prac geodezyjnych** – osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia zawodowe z zakresu geodezji i kartografii, upoważniona przez Wykonawcę do kierowania pracami i do występowania w jego imieniu w sprawach dotyczących realizacji zamówienia.
- 6) **Linia graniczna** – linia oddzielająca tereny będące przedmiotem odrębnej własności (składa się najczęściej z odcinków prostych łączących punkty graniczne; przebieg lg. nieruchomości gruntowej w terenie , jest opisany w protokole granicznym i przedstawiony na szkicu granicznym , które wchodzi w skład dokumentacji rozgraniczenia nieruchomości).
- 7) **Mapa dla celów projektowania** – opracowanie kartograficzne wykonane w skalach 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000, 1:10 000 lub 1:25 000 zawierające informacje o przestrzennym rozmieszczeniu obiektów ogólnogeograficznych , granice ustalone wg stanu prawnego , uzbrojenie terenu oraz rzeźbę terenu. Mapa ta , w zależności od skali i treści służy do: opracowania koncepcji programowej budowy obiektu, uzyskania decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, opracowania projektu budowlanego, opracowania projektu technicznego (wykonawczego).
- 8) **Mapa katastralna** (mapa ewidencji gruntów i budynków) – zbiór informacji (wraz z opisem) o przestrzennym usytuowaniu działek i budynków; jest mapą numeryczną , a jej edycję stanowią mapy obrębowe o kroju arkuszowym; mk. stanowi część składową katastru nieruchomości.
- 9) **Mapa numeryczna** – zbiór danych stanowiących numeryczną reprezentację mapy graficznej , dogodny do przetwarzania komputerowego.
- 10) **Mapa zasadnicza** – wielkoskalowe opracowanie kartograficzne, zawierające aktualne informacje o przestrzennym rozmieszczeniu obiektów ogólnogeograficznych oraz elementów ewidencji gruntów i budynków , a także sieci uzbrojenia terenu: nadziemnych , naziemnych i podziemnych.
- 11) **Osnowa geodezyjna pozioma** – usystematyzowany zbiór punktów , których wzajemne położenie na powierzchni odniesienia zostało określone przy zastosowaniu techniki geodezyjnej,
- 12) **Osnowa geodezyjna wysokościowa** – usystematyzowany zbiór punktów , których wysokość w

stosunku do przyjętej powierzchni odniesienia została określona przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.

- 13) **Osnowa realizacyjna** – osnowa geodezyjna (pozioma i wysokościowa), przeznaczona do geodezyjnego wytyczenia elementów projektów w terenie oraz geodezyjnej obsługi budowy i montażu urządzeń i konstrukcji. Osnowa ta powinna służyć do pomiarów kontrolnych przemieszczeń i odkształceń , a także w miarę możliwości do pomiarów powykonawczych.
- 14) **Ośrodek dokumentacji** – centralny , wojewódzkie i powiatowe ośrodki dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej , prowadzone przez odpowiednie organy Służby Geodezyjnej i Kartograficznej tj.:
  - a) Głównego Geodetę Kraju w zakresie zasobu centralnego,
  - b) marszałków województw – w zakresie zasobów wojewódzkich,
  - c) Starostów w zakresie zasobów powiatowych.
- 15) **Prace** – wszelkie prace geodezyjne , kartograficzne i formalnoprawne związane z wykonaniem zadań objętych specyfikacjami wymienionymi w pkt 1.3,
- 16) **Punkt graniczny** – punkt określający przebieg granicy nieruchomości ; pg. znajdują się na załamaniach linii granicznej.
- 17) **Sieć uzbrojenia terenu** – wszelkiego rodzaju naziemne , nadziemne i podziemne przewody i urządzenia: wodociągowe, kanalizacyjne, gazowe, ciepłne, telekomunikacyjne, elektroenergetyczne i inne , a także podziemne budowle, jak: tunele, przejścia, parkingi, zbiorniki, itp.
- 18) **Znak graniczny** – znak z trwałego materiału umieszczony w punkcie granicznym, a także trwały element zagospodarowania terenu znajdujący się w tym punkcie.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 1.4.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące prac geodezyjnych.**

### **1.5.1. Wymagania ogólne.**

Pracami geodezyjnymi powinna kierować wyłącznie osoba posiadająca uprawnienia zawodowe, zgodnie z wymaganiami rozdziału 8 ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. nr 30 z 1989 r.) Wykonawca jest odpowiedzialny za ich jakość oraz zgodność z obowiązującymi przepisami prawnymi i technicznymi, ustaleniami SST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru .

Specyfikacje techniczne i wszystkie dodatkowe dokumenty dostarczone Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru, są istotnymi elementami zlecenia i jakiegokolwiek wymaganie występujące w jednym z tych dokumentów jest tak samo wiążące, jak gdyby występowało ono we wszystkich dokumentach. W przypadku rozbieżności, wymiary określone liczbą są ważniejsze od wymiarów określonych według skali rysunku.

Wykonawca nie może wykorzystać na swoją korzyść jakichkolwiek wyraźnych błędów lub braków w specyfikacjach. W przypadkach, gdy Wykonawca wykryje takie błędy lub braki, to powinien natychmiast powiadomić o tym Inspektora Nadzoru. Inspektor wprowadzi niezbędne zmiany lub uzupełnienia.

### **1.5.2. Ochrona własności.**

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności prywatnej i publicznej. W razie wyrządzenia szkód, w związku z wykonywaniem prac geodezyjnych (zniszczenie: drzew, krzewów, nasadzeń, plonów itp. ), Wykonawca zobowiązany jest, zgodnie z przepisami Kodeksu cywilnego i ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne, do naprawienia tych szkód lub wypłacenia właścicielom odszkodowania. Stan uszkodzonej i naprawionej własności powinien być nie gorszy , niż przed powstaniem uszkodzenia.

Do obowiązków Wykonawcy należy uwzględnienie w ramach cen jednostkowych kosztów dot. wyrządzonych szkód w terenie w związku z wykonywaniem prac w geodezyjnych oraz opracowania przez uprawnionych rzeczoznawców operatów i ekspertyz . Wymagania ogólne zostały podane w SST D 00.00.00. „Wymagania ogólne” w pkt 1.5.

### **1.5.3. Bezpieczeństwo i higiena pracy.**

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za bezpieczeństwo i higienę pracy. W szczególności dotyczy to pomiarów na istniejących drogach, a także inwentaryzacji urządzeń podziemnych (otwieranie, przewietrzanie i wchodzenie do studzienek).

Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć roboty prowadzone na drogach publicznych odpowiednimi znakami drogowymi, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu. Organizacja ruchu drogowego oraz sprzęt dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych przy wykonywaniu ww. prac nie podlegają odrębnej zapłacie, koszty te są włączone w cenę umowną.

## **2. Materiały.**

### **2.1.1. Wymagania ogólne.**

Materiały do wykonywania prac geodezyjnych powinny spełniać wymagania PN i instrukcji technicznych, a ewentualne odstępstwa należy bezwzględnie uzgodnić z Zamawiającym.

### **2.1.2. Prace polowe.**

Materiały używane do prac polowych:

- jako znaki naziemne słupki betonowe,
- jako znaki podziemne płytki betonowe z krzyżem, rurki drenarskie, butelki,
- jako znaki wysokościowe repery metalowe.

Dla ustalenia rodzaju znaków : osnów poziomych i wysokościowych oraz punktów granicznych, należy korzystać z wytycznych technicznych G1.9 „Katalog znaków geodezyjnych oraz zasady stabilizacji punktów”.

Pale drewniane oraz rurki i bolce metalowe, używane jako materiały pomocnicze powinny posiadać rozmiary dostosowane do potrzeb.

### **2.1.3. Prace kartograficzne.**

Materiały używane do prac obliczeniowych i kartograficznych: dyskietki, papier kreślarski, kalki, folie, itp. Materiały te powinny posiadać wysokie parametry użytkowe dotyczące trwałości, odporności na warunki zewnętrzne oraz powinny się charakteryzować niewielkimi deformacjami (skurczem). Dyskietki i inne komputerowe nośniki informacji powinny odpowiadać standardom informatycznym.

## **3. Sprzęt.**

### **3.1. Sprzęt do wykonywania prac geodezyjnych i kartograficznych.**

#### **3.1.1. Wymagania ogólne.**

Wykonawca zobowiązany jest do zastosowania takiego sprzętu , który pozwoli na osiągnięcie wymaganych dokładności , zarówno przy pracach pomiarowych , jak i przy opracowaniach kartograficznych.

#### **3.1.2. Prace pomiarowe.**

Do wykonania prac geodezyjnych należy stosować sprzęt i narzędzia przewidziane w ST , instrukcjach i wytycznych technicznych obowiązujących w geodezji i kartografii.

Wszelkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać atesty i aktualne świadectwa legalizacyjne wymagane przepisami i instrukcjami technicznymi z zakresu geodezji i kartografii. Dotyczy to zarówno prostych przyrządów takich jak: taśmy, ruletki, a także: teodolitów, niwelatorów, dalmierzy, wykrywaczy urządzeń podziemnych, ploterów itp. urządzeń.

Wykonawca zobowiązany jest do zastosowania takiego sprzętu , który pozwoli na osiągnięcie wymaganych dokładności , zarówno przy pracach pomiarowych , jak i przy opracowaniach kartograficznych.

### **3.2. Sprzęt do prac polowych.**

Przy wykonywaniu prac dotyczących pomiaru powykonawczego należy zastosować sprzęt o dokładnościach nie mniejszych od niżej podanych:

- instrumenty typu Total Station o dokładności pomiaru kątów  $20''$  oraz odległości  $10 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm/km}$ ,
- nasadki dalmiercze o dokładności pomiaru odległości  $10 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm/km}$ ,
- teodolity o dokładności pomiaru kątów  $20''$ ,
- niwelatory o dokładności pomiaru  $5 \text{ mm/km}$ ,

Wszelkie odstępstwa muszą być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

## **4. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dopuszczonymi do ruchu drogowego środkami transportu.

## **5. Wykonanie robót.**

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

Wykonawca odpowiedzialny jest za prowadzenie i wykonanie prac, zgodnie z warunkami umowy oraz przepisami prawnymi i technicznymi obowiązującymi w geodezji i kartografii. Prace te powinny równocześnie być zgodne z wymaganiami ST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru (wszelkie polecenia i uzgodnienia między Inspektorem Nadzoru a Wykonawcą wymagają formy pisemnej).

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa wynikające z nieprawidłowego wykonania prac

Przed przystąpieniem do wykonania prac geodezyjnych i kartograficznych Wykonawca zobowiązany jest zgłosić prace do ośrodka dokumentacji (jeżeli zgodnie z przepisami podlegają one zgłoszeniu), a następnie po ich zakończeniu przekazać materiały i informacje powstałe w wyniku tych prac do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.

### **5.2. Prace przygotowawcze.**

#### **5.2.1. Zapoznanie się z wytycznymi i ustaleniami.**

Wykonawca zobowiązany jest zapoznać się z zakresem prac opracowania i przeprowadzić z Inspektorem Nadzoru uzgodnienia dotyczące ewentualnych etapów wykonywania pomiarów powykonawczych.

#### **5.2.2. Zebranie niezbędnych materiałów i informacji.**

Pomiary powykonawcze zrealizowanych drogowych obiektów budowlanych powinny być poprzedzone uzyskaniem z ośrodka dokumentacji informacji o rodzaju, położeniu i stanie punktów osnowy geodezyjnej (poziomej i wysokościowej) oraz o mapie zasadniczej i katastralnej.

W przypadku stwierdzenia, że w trakcie realizacji obiektu nie została wykonana bieżąca inwentaryzacja sieci uzbrojenia terenu, należy powiadomić o tym Inspektora Nadzoru. Projekt wykonawczy został opracowany w oparciu o: osnowę wysokościową Kronsztadt „86” osnowę poziomą układ „1965”.

#### **5.2.3. Analiza i ocena zebranych materiałów.**

Przy analizie zebranych materiałów należy ze szczególną uwagą ustalić:

- klasy i dokładności istniejących osnów geodezyjnych oraz możliwości wykorzystania ich do pomiarów powykonawczych,
- rodzaje układów współrzędnych i poziomów odniesienia,
- zakres i sposób aktualizacji dokumentów bazowych znajdujących się w Ośrodku Dokumentacji o wyniki pomiaru powykonawczego.

### **5.3. Prace polowe.**

#### **5.3.1. Wywiad szczegółowy w terenie.**

Pomiary powykonawcze w ich pierwszej fazie powinny być poprzedzone wywiadem terenowym, mającym na celu:

- ogólne rozeznanie w terenie,
- odszukanie punktów istniejącej osnowy geodezyjnej oraz ustalenie stanu technicznego tych punktów, a także aktualizację opisów topograficznych,
- zbadanie wizur pomiędzy punktami ewentualne ich oczyszczenie,
- wstępne rozeznanie odnośnie konieczności uzupełnienia lub zaprojektowania osnowy poziomej III klasy oraz osnowy pomiarowej.

#### **5.3.2. Prace pomiarowe.**

W pierwszej kolejności należy pomierzyć wznowioną lub założoną osnowę i w oparciu o nią wykonać dalsze czynności pomiarowe. Następnie należy wykonać pomiary inwentaryzacyjne, zgodnie z instrukcją G 4 „Pomiary sytuacyjne wysokościowe”, mierząc wszystkie elementy treści mapy zasadniczej oraz treść dodatkową (tylko w pasie drogowym i drogach przyległych) tj.:

- granice ustalone według stanu prawnego,
- kilometraż dróg,
- znaki drogowe,
- wszystkie drzewa w pasie drogowym,
- zabytki i pomniki przyrody,

- ogrodzenia (furtki , bramy),
- rowy,
- studnie (średnice),
- przekroje poprzeczne co 25 m,
- bariery drogowe, oświetlenie, sygnalizacje świetlne itp.,
- punkty referencyjne na skrzyżowaniach dróg ,
- inne elementy wg ustaleń z Inspektorem Nadzoru

Elementy uzbrojenia terenu materiały z pomiaru należy uzyskać w ośrodku dokumentacji , u właścicieli lub zarządców poszczególnych sieci uzbrojenia terenu (energetycznej, telefonicznej, gazowej wodnej, kanalizacyjnej, co, itp.) względnie u Inspektora Nadzoru . Punkty graniczne pasa drogowego należy wznowić (odtworzyć zgodnie z Zarządzeniem Ministrów Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa oraz Rolnictwa i Gospodarki żywnościowej z dnia 5 sierpnia 1996r. W sprawie rozgraniczenia nieruchomości (M.P. nr 50 poz.469).Wszystkie te punkty podlegają trwałej stabilizacji (naziemnej i podziemnej). Przy wyżej wymienionych pomiarach należy stosować technologie klasyczne (pomiar bezpośredni). Pomiar należy wykonać w taki sposób , aby mogły być wykorzystane przy opracowaniu przestrzennego modelu terenu. Należy pomierzyć elementy niezbędne do określenia trzech współrzędnych (x , y , z ).

#### **5.4. Prace kameralne.**

##### **5.4.1. Obliczenia i aktualizacja map.**

Prace obliczeniowe należy wykonać przy pomocy sprzętu komputerowego. Wniesienie pomierzonej treści na mapę zasadniczą oraz mapę ewidencji gruntów prowadzonych technikami tradycyjnymi należy wykonać metodą klasyczną (kartowanie i kreślenie ręczne) lub przy pomocy automatów kreślących (ploterów). Niezależnie od wyżej wymienionych prac, wtórnik mapy zasadniczej dla Inspektora Nadzoru należy uzupełnić o elementy wymienione w punkcie 5.3.2. techniką numeryczną. Mapę powykonawczą opracować w programie MICROSTATION.

##### **5.4.2. Skompletowanie dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.**

Dokumentację tę należy skompletować zgodnie z przepisami instrukcji O 3 „Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej”, z podziałem na: 1) akta postępowania przeznaczone dla Wykonawcy, 2) dokumentację techniczną przeznaczoną dla Inspektora Nadzoru, 3) dokumentację techniczną przeznaczoną dla ośrodka dokumentacji. Sposób skompletowania dokumentacji, o której mowa w punkcie 3) oraz formę dokumentów należy uzgodnić z ośrodkiem dokumentacji.

Dokumentację tę należy okazać Inspektorowi Nadzoru do wglądu.

##### **5.4.3. Skład dokumentacji dla Inspektora Nadzoru.**

Dokumentacja techniczna przeznaczona dla Inspektora Nadzoru stanowi jeden z dokumentów do odbioru prac i powinna być skompletowana, zbroszurowana bądź oprawiona w odpowiednich teczkach, segregatorach i tubach z opisem kart tytułowych , spisem zawartości oraz numeracją stron.

Dla Inspektora Nadzoru należy skompletować następujące materiały:

- 1) sprawozdanie techniczne,
- 2) wtórnik mapy zasadniczej, uzupełniony dodatkową treścią, o której mowa w pktcie 5.3.2.
- 3) kopie wykazów współrzędnych punktów osnowy oraz wykazy współrzędnych punktów granicznych w postaci dyskietki i wydruku na papierze,
- 4) kopie protokołów przekazania znaków geodezyjnych pod ochronę,
- 5) kopie opisów topograficznych,
- 6) kopie szkiców polowych,
- 7) dyskietkę z mapą numeryczną w programie MICROSTATION oraz wydruk (wyplotowany) tej mapy,
- 8) materiały zgodnie z wymaganiami Inspektora Nadzoru określonymi w SST.

#### **6. Kontrola jakości robót.**

Do obowiązków Wykonawcy należy zapewnienie na wszystkich etapach realizowanych prac pełnej, wewnętrznej kontroli. Kontrola ta powinna być tak zorganizowana aby na bieżąco zapewniała możliwość śledzenia przebiegu prace geodezyjnych oraz usuwania nieprawidłowości od razu co wyeliminuje przenoszenie się błędów na kolejne etapy prac.

Z przeprowadzonej wewnętrznej kontroli prac geodezyjnych i kartograficznych Wykonawca ma obowiązek sporządzić protokół , który będzie stanowił jeden z dokumentów do odbioru prac.

Jeżeli w wyniku końcowej kontroli stwierdzi się , że prace geodezyjne zostały wykonane wadliwie i wymagają dodatkowych pomiarów lub obliczeń , Wykonawca powinien dokonać poprawek w terminie

ustalonym przez Inspektora Nadzoru bez dodatkowego wynagrodzenia.

## **7. Obmiar robót.**

Obmiaru dokonuje Wykonawca w obecności Inspektora Nadzoru.

Obmiaru dokonuje się przed częściowym (w przypadku zakończenia danego asortymentu lub etapu prac), lub ostatecznym odbiorem prac, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w pracach lub zmiany Wykonawcy.

Przy pomiarach powykonawczych zrealizowanych drogowych obiektów budowlanych przyjmuje się za jednostkę obmiaru [1 km] pasa drogowego (liczbę kilometrów ustala się wg faktycznie wykazanej na mapie z dokładnością do 0,01 km) lub [ryczałt] inwentaryzacji wykonanych elementów drogowych.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## **8. Odbiór prac geodezyjnych.**

### **8.1. Zasady odbioru prac**

Wykonane prace odbierane będą po przyjęciu dokumentów do Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjno-Kartograficznej, po ich zakończeniu i skontrolowaniu.

O gotowości do odbioru całości lub części prac, Wykonawca zawiadamia Inspektora Nadzoru na piśmie. Odbiór powinien być przeprowadzony zgodnie z terminem ustalonym w umowie, licząc od daty otrzymania przez Inspektora Nadzoru zawiadomienia o gotowości do odbioru.

### **8.2. Dokumenty do odbioru prac.**

Dokumentami stanowiącymi podstawę do odbioru prac są:

- zawiadomienie przekazane przez Wykonawcę o zakończeniu całości prac,
- zawiadomienie Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru o terminie odbioru,
- sprawozdanie z wykonania całości prac,
- skompletowana dokumentacja dla Inspektora Nadzoru,
- protokół wewnętrznej kontroli,
- zestawienie realizowanych jednostek,
- inne dokumenty według wymagań Inspektora Nadzoru.

### **8.3. Ostateczny odbiór prac**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie przez Inspektora Nadzoru rzeczywistego wykonania całości prac wynikających z umowy, w odniesieniu do ich jakości, ilości i wartości.

Jeśli Inspektorowi Nadzoru stwierdzi, że konieczne jest dokonanie uzupełnień lub poprawek w odbieranej dokumentacji, przerywa swe czynności, określając kolejny termin odbioru po dokonaniu przez Wykonawcę niezbędnych uzupełnień (poprawek). Z odbioru spisywany jest protokół ostatecznego odbioru prac. Zasady rękojmi, wynikające z przepisów Kodeksu Cywilnego przenoszą się odpowiednio na opracowania geodezyjne, objęte zamówieniem.

## **9. Podstawa płatności.**

Podstawą płatności za wykonane roboty jest przyjęcie tych robót przez Inżyniera. Ogólne zasady i warunki płatności zostały określone w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za daną jednostkę obmiarową w kosztorysie ofertowym. Ceny jednostkowe podane w kosztorysie ofertowym są cenami obejmującymi wszystkie koszty wykonania prac geodezyjnych oraz zysk i ryzyko. Cena jednostkowa powinna obejmować:

- wszelkie prace objęte wymaganiami SST,
- koszty materiałów wraz z kosztami zakupu,
- koszty transportu i sprzętu,
- koszty pośrednie (w tym m.in. koszty usług ośrodka dokumentacji, koszty odszkodowań za zniszczenia i koszty opracowania operatów szacunkowych, koszty związane z zabezpieczeniem bhp, koszty zakupu programu do tworzenia mapy numerycznej w systemie "inzas-micro station"),

## **10. Przepisy związane.**

### **10.1. Normy.**

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| [1] PN-N-02207:1986 (PN-86/N-02207) | Geodezja. Terminologia.                                 |
| [2] PN-N-02251:1987 (PN-87/N-02251) | Geodezja. Osnovy geodezyjne. Terminologia.              |
| [3] PN-N-02260:1987 (PN-87/N-02260) | Kartografia. Reprodukacja kartograficzna. Terminologia. |

- [4] PN-N-99310: 1977 (PN-73/N-99310) Geodezja. Pomiary realizacyjne. Nazwy i określenia.
- [5] PN-N-99252:1991 (PN-91/N-99252) Dalmierze elektroniczne. Terminologia.

## 10.2. Inne dokumenty.

- [6] Ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne z dnia 17 maja 1989r. (Dz. U. Nr 30 poz. 163 z późniejszymi zmianami).
- [7] Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994r. (Dz. U. Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami).
- [8] Ustawa o drogach publicznych z dnia 21 marca 1985 r. (Dz. U. Nr 14 poz. 60 z późniejszymi zmianami).
- [9] Ustawa o zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 7 lipca 1994r (Dz. U. Nr 89 poz. 415 z późniejszymi zmianami).
- [10] Ustawa Kodeks cywilny z dnia 23.04.1964 roku (Dz. U. Nr 16, poz. 93 z późniejszymi zmianami).
- [11] Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz. U. Nr 25 poz. 133).
- [12] Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 maja 1990 r. w sprawie szczegółowych zasad i trybu zgłaszania prac geodezyjnych i kartograficznych oraz przekazywania materiałów i informacji powstałych w wyniku tych prac do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz. U. Nr 33 poz. 195).
- [13] Zarządzenie Ministrów Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa oraz Rolnictwa i Gospodarki żywnościowej z dnia 5 sierpnia 1996 r. W sprawie rozgraniczenia nieruchomości (M.P. nr 50 poz.469).
- [14] Instrukcje techniczne byłego Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii lub Głównego Geodety Kraju w szczególności:
  - a) O-1 „Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych”,
  - b) O-3 „Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej”,
  - c) G-1 „Geodezyjna osnowa pozioma”,
  - d) G-2 „Wysokościowa osnowa geodezyjna”,
  - e) G-3 „Geodezyjna obsługa inwestycji”,
  - f) G-4 „Pomiary sytuacyjne i wysokościowe”,
  - g) G-7 „Geodezyjna inwentaryzacja sieci uzbrojenia terenu”,
  - h) K-1 „Mapa zasadnicza”1979 r.(tylko do aktualizacji istniejącej mapy zasadniczej wykonanej wg tych przepisów),
  - i) K-1 System informacji o terenie. Podstawowa mapa kraju – 1995 r. (tylko do aktualizacji istniejącej mapy zasadniczej wykonanej wg tych przepisów),
  - j) K-1 Mapa zasadnicza – 1998 r. a także wytyczne techniczne:
  - k) G-1.9. „Katalog znaków geodezyjnych oraz zasady stabilizacji punktów.”
  - l) K-1.2 Mapa zasadnicza. Aktualizacja i modernizacja
- [15] Bezpieczeństwo i higiena pracy w geodezji o kartografii. S. Różanka – Poradnik zawodowy SGP 1993 r.



## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.

#### D 01.01.01. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych.

Kod CPV:

45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem trasy drogowej i jej punktów wysokościowych.

### 1.2. Zakres stosowania SST.

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

### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności związane z odtworzeniem w terenie przebiegu trasy drogowej oraz położenia obiektów inżynierskich.

W zakres robót pomiarowych wchodzi:

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

zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz roboty wykonywane z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót ujęte są w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 1.5.

## 2. Materiały.

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 50 cm.

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 15 do 20 cm i długość od 150 do 170 cm.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 5 do 8 cm i długości około 30 cm, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 4 do 5 cm.

„Świadki” powinny mieć długość około 50 cm i przekrój prostokątny.

## 3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dla stosowanego sprzętu wg w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3.

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy, punktów wysokościowych i punktów charakterystycznych należy stosować następujący sprzęt:

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

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

#### **4. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **5. Wykonanie robót.**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.

Zasady wykonania prac pomiarowych podano w OST D 01.01.01. pkt 5.

Przed przystąpieniem do prac teren robót należy odpowiednio oznaczyć.

#### **6. Kontrola jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 6.

Kontrolę jakości prac pomiarowych przeprowadzić wg OST D 01.01.01. pkt 6.2.

Wymagane dokładności pomiarów:

- wysokości reperów  $\pm 0,5$  cm,
- wysokości elementów projektowych  $\pm 1,0$  cm,
- dokładności pomiarów poziomych  $\pm 1,0$  cm / 50 m.

#### **7. Obmiar robót.**

Jednostką obmiaru jest [1 km] odtworzonej trasy w terenie. Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaproponowanych przez Inżyniera.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

#### **8. Odbiór robót.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

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.

#### **9. Podstawa płatności.**

Podstawą płatności za wykonane roboty jest przyjęcie tych robót przez Inżyniera. Ogólne zasady i warunki płatności zostały określone w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena 1 km wykonania robót obejmuje:

- 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,
- sporządzenie inwentaryzacji zgłoszonych punktów głównych.

#### **10. Przepisy związane.**

[16] Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.

[17] Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.

[18] Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.

[19] Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.

[20] Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.

[21] Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.

[22] Wytyczne techniczne G-3.1. Osnovy realizacyjne, GUGiK 1983.

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

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

### **D 01.02.02. Zdjęcie warstwy humusu i darniny.**

*Kod CPV:*

**45112000-5 Roboty w zakresie usuwania gleby.**

---

## **1. Wstęp.**

### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdejmowaniem warstwy humusu i darniny ze skarp.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze:

- zdjęciem warstwy humusu,
  - zdjęciem warstwy darniny,
  - odwiezienie i składowanie darniny w regularnych przyzmacach.
- zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 00.00.00. pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

## **2. Materiały.**

Nie występują.

## **3. Sprzęt.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

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

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

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

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

## **4. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 4.

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

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

## **5. Wykonanie robót.**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

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

### **5.2. Zdjęcie warstwy humusu.**

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

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

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

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, wysokości nasypu, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej, SST lub wskazana przez Inżyniera, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

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

### **5.3. Zdjęcie darniny.**

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

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

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

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

## **6. Kontrola jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 6.

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

## **7. Obmiar robót.**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 7.

Jednostką obmiarową jest [1 m<sup>3</sup>] zdjętej warstwy humusu (określonej grubości) i [1 m<sup>2</sup>] usuniętej darniny.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## **8. Odbiór robót.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

## **9. Podstawa płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- zakupienie i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- zdjęcie humusu wraz z hałdowaniem w przyzmy wzdłuż drogi lub odwiezieniem na odkład,
- zdjęcie darniny z ewentualnym odwiezieniem i składowaniem jej w regularnych przyzmach.

## **10. Przepisy związane.**

Nie występują.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

**D 01.00.00.     ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.**

**D 01.02.04.     Rozbiórka elementów dróg.**

**Kod CPV:**

**45111000-8     Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.**

---

### 1.     Wstęp.

#### 1.1.    Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych elementów drogi.

#### 1.2.    Zakres stosowania specyfikacji.

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

#### 1.3.    Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót rozbiórkowych elementów drogi obejmujących:

- rozebranie balustrady stalowej szczeblinkowej,
- rozebranie chodników z kostki brukowej betonowej,
- rozebranie obrzeży betonowych,
- rozebranie krawężników betonowych,
- rozebranie barier ochronnych stalowych.

zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

#### 1.4.    Określenia podstawowe.

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w normach państwowych i branżowych oraz z definicjami podanymi w SST DM 00.00.00. pkt 1.4.

#### 1.5.    Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### 2.     Materiały.

Nie występują.

### 3.     Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3.

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

- spycharki,
- ładowarki,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- zrywarki,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- koparki.

Zastosowany sprzęt musi być zgodny z projektem organizacji robót i programami robót opracowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera.

Sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące uzyskania wymaganej jakości robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane, a Wykonawca jest zobowiązany usunąć je poza teren robót.

#### **4. Transport.**

Ogólne warunki transportu podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Elementy i materiały pochodzące z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym.

Jednostki transportowe, niedopuszczone przez Inżyniera do robót, muszą być usunięte z terenu robót.

#### **5. Wykonanie robót.**

##### **5.1. Wymagania ogólne.**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji, program i harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane prace rozbiórkowe.

Przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych teren robót należy odpowiednio oznakować i zabezpieczyć przed możliwością dostępu osób postronnych. Wykonawca opracuje i przedłoży do akceptacji Inżynierowi projekt oznakowania i zabezpieczenia terenu robót oraz projekt oznakowania drogi na czas prowadzenia robót.

Program robót rozbiórkowych oraz projekt organizacji robót powinny zapewniać pełne bezpieczeństwo robotników prowadzących prace rozbiórkowe oraz ochronę środowiska naturalnego przed dewastacją.

Zakres robót rozbiórkowych dokładnie został określony w Dokumentacji projektowej.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń.

Elementy pochodzące z rozbiórki są własnością Inwestora i na życzenie Inwestora należy określić przez niego elementy odwieźć w miejsce przez niego wskazane. Pozostałe materiały, bezpośrednio po rozbiórce elementów, zostaną usunięte z terenu robót na składowisko wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

Po wykonaniu prac rozbiórkowych teren robót należy przywrócić do stanu pierwotnego.

##### **5.2. Szczegółowe uwagi dotyczące wykonania robót.**

Elementy rozebranych prefabrykatów betonowych (kostki betonowej, obrzeży, krawężników) oraz elementy barier drogowych stanowią własność Inwestora i za zgodą Inżyniera mogą zostać ponownie wykorzystane przez Wykonawcę.

Rozebrane ogrodzenie z siatki będzie przesunięte i ponownie ustawione.

#### **6. Kontrola jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 6.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót rozbiórkowych polega na kontroli ich zgodności z:

- Dokumentacją Projektową - w zakresie ich kompletności,
- wymaganiami podanymi w pkt 5. niniejszej SST, ze szczególnym uwzględnieniem zaleceń dotyczących oznakowania i zabezpieczenia strefy robót.
- projektem organizacji robót,
- wymaganiami wynikającymi z warunków ochrony środowiska.

#### **7. Obmiar robót.**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM 00.00.00. pkt 7. Jednostką obmiaru jest:

- [1 m<sup>2</sup>] rozebranej nawierzchni chodników z kostki brukowej betonowej (określonej grubości),
- [1 m] rozebranej balustrady stalowej szczeblinkowej, rozebranych obrzeży betonowych, krawężników betonowych oraz barier ochronnych stalowych.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

#### **8. Odbiór robót.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów i oceny wizualnej. W przypadku stwierdzenia usterek, Inżynier ustali zakres robót poprawkowych, a Wykonawca przeprowadzi je na własny koszt w wyznaczonym terminie.

## **9. Podstawa płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt 9.

Cena jednostkowa robót uwzględnia:

- sporządzenie programu robót rozbiórkowych oraz projektu organizacji robót,
- zakup materiałów pomocniczych i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie prac pomiarowych,
- wykonanie niezbędnego oznakowania i elementów zabezpieczających strefę robót,
- wykonanie elementów pomocniczych do rozbiórki,
- rozebranie określonych elementów drogi,
- załadunek i odwiezienie materiałów z rozbiórki na miejsce składowania, zgodnie z pkt 5. SST,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów,
- uprzątnięcie miejsca robót i miejsca składowania materiałów z rozbiórki oraz rekultywacja terenu.

Cena jednostkowa musi uwzględniać bezpieczne prowadzenie robót i zachowanie wymogów w zakresie ochrony środowiska.

## **10. Przepisy związane.**

- [1] Przepisy bhp w budownictwie.
- [2] Tymczasowe ogólne warunki kontraktu na roboty budowlane realizowane na terenie kraju przez zlecających i wykonawców wojewódzkich. GDDP Warszawa 1992. Wydanie I.



## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 02.00.00. ROBOTY ZIEMNE.

#### D 02.03.01. Wykonanie nasypów.

Kod CPV:

45112000-5 Roboty w zakresie usuwania gleby.

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypu.

### 1.2. Zakres stosowania SST.

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

### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia i odbioru robót ziemnych (nasypów) i obejmują:

- a) przygotowanie podłoża,
- b) wbudowanie gruntu w nasyp,
- c) zagęszczenie nasypu.

zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

**Nasyp** - budowla ziemna wykonana z gruntu lub innych materiałów zapewniająca stateczność budowli, odwodnienie i przejęcie obciążeń od środków transportowych.

**Wysokość nasypu** - odległość między terenem a osią nasypu w kierunku pionowym.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót ujęte są w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 1.5.

## 2. Materiały.

### 2.1. Grunty.

#### 2.1.1. Grunty na dolne warstwy nasypu.

a) Przydatne bez zastrzeżeń:

- rozdrobnione skały i materiały gruboziarniste twarde i średniotwarde
- żwiry, pospółki, piaski grube, średnie i drobne (naturalne i łamane)

b) Przydatne z zastrzeżeniami:

- rozdrobnione skały i materiały gruboziarniste miękkie i zwietrzale, gdy pory w materiale gruboziarnistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnym
- piaski pylaste i gliniaste oraz pyły piaszczyste, gdy zalegają w miejscach suchych i zabezpieczonych od wód gruntowych i powierzchniowych
- gliny i ily o granicy płynności do 40%, gdy zalegają w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
- grunty o wilgotności większej od 1,1 wilgotności optymalnej pod warunkiem ich przesuszenia

Nie dopuszcza się do formowania nasypu gruntów organicznych i niezagęszczalnych, których gęstość jest mniejsza niż 1,5 Mg/m<sup>3</sup>.

#### 2.1.2. Grunty na górne warstwy nasypu.

a) Przydatne bez zastrzeżeń:

- żwiry i pospółki
- piaski grube, średnie i drobne

b) Przydatne z zastrzeżeniami:

- piaski pylaste, gliniaste i pyły piaszczyste oraz gliny i ily o granicy płynności do 40%, gdy są zabezpieczone od góry dodatkową warstwą gruntu stabilizowanego o grubości min. 15 cm.

## 2.2. Woda.

Woda stosowana przy zagęszczaniu warstw nasypu powinna być czysta i bez dodatków szkodliwych dla środowiska.

## 3. Sprzęt.

### 3.1. Sprzęt do formowania nasypu.

Formowanie nasypu może odbywać się ręcznie przy użyciu łopat oraz mechanicznie z wykorzystaniem spycharek itp. Stosowany sprzęt musi być sprawny technicznie i bezpieczny w użyciu.

### 3.2. Sprzęt do zagęszczania.

Do zagęszczania warstw nasypu należy stosować następujące rodzaje sprzętu:

- walce okołkowane
- walce gładkie stalowe statyczne
- walce gładkie stalowe dwuwalowe wibracyjne
- walce ogumione
- walce mieszane typu K 12 z przednim wibracyjnym wałem gładkim stalowym i umieszczonymi na tylnej osi kołami pneumatycznymi bez bieżnika.
- ubijarki płytowe
- wibratory płytowe
- ubijarki mechaniczne

Walce muszą być wyposażone:

- we wskaźniki wibracji-częstotliwości drgań i siły wymuszającej (dot. walców wibracyjnych),
- w balast umożliwiający zmianę obciążenia.

Wyboru rodzaju sprzętu do zagęszczania zależnie od: rozmiaru robót, grubości warstwy, rodzaju gruntu, wymaganego stopnia zagęszczenia dokona Wykonawca przy akceptacji Inżyniera.

## 4. Transport.

Transport gruntu powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami.

Do transportu wody należy stosować cysterny samochodowe lub ciągnikowe.

## 5. Wykonanie robót.

Wykonawca przedstawi nadzorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonywany nasyp.

### 5.1. Wymagania dotyczące zagęszczenia warstw nasypu.

Minimalna wartość wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ) dla podłoża nasypów do głębokości 0,50 m od powierzchni terenu powinna wynosić 0,97.

Nasyp powinien być zagęszczony do uzyskania wskaźników zagęszczenia wg tablicy 1.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ) nasypu.

Strefa nasypu	Minimalna wartość $I_s$
Górna warstwa o grubości 0,20 m	1,00
Niżej leżące warstwy do głębokości 1,20 m	1,00
Warstwy na głębokości większej od 1,20 m	0,97

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4], należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , według BN-77/8931-12 [9].

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12 [9], powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Za wykonanie badań gruntów odpowiada wykonawca robót, który przedstawia ich wyniki nadzorowi do zaakceptowania. Badania powinny być wykonane i opracowane dla konkretnych materiałów zaakceptowanych przez nadzór do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

## **5.2. Warunki przystąpienia i prowadzenia robót.**

Przed przystąpieniem do prowadzenia robót wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia szkicu zgodnego z PZJ, pokazującego sposób ich wykonania, wraz z rozmieszczeniem wbudowywanych gruntów. Wykonawca jest zobowiązany do opracowania sposobu organizacji ruchu drogowego, oznakowania odcinka robót i ponosi odpowiedzialność za bezpieczeństwo ruchu na drodze. Wykonawca musi posiadać zaakceptowane materiały do ich wykonania oraz źródło ich pozyskiwania. Wykonawca musi posiadać na budowie własne laboratorium lub też za zgodą nadzoru zlecić nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Roboty mogą być rozpoczęte po przekazaniu Wykonawcy placu budowy przez nadzór.

## **5.3. Przygotowanie podłoża.**

### **5.3.1. Oczyszczenie terenu.**

Oczyszczenie terenu polega na usunięciu drzew i krzewów oraz wykarczowaniu pni drzew, gdy wysokość nasypu nie przekracza 2 m. Należy również usunąć kamienie zalegające na trasie nasypu, gdy sięgają one wyżej niż 1/3 wysokości nasypu.

### **5.3.2. Zdjęcie darniny i ziemi urodzajnej.**

Ziemię urodzajną nadającą się do umocnienia skarp nasypu należy zgarnąć w pryzmy w celu późniejszego wykorzystania. Jeżeli powierzchnia terenu przeznaczona pod nasyp pokryta jest darniną należy ją starannie zdjąć i wykorzystać do umocnienia skarp.

### **5.3.3. Odprowadzenie wód powierzchniowych i gruntowych.**

Budowę nasypu należy poprzedzić wykonaniem przewidzianych projektem rowów odwadniających stokowych i robót drenarskich. Wykonanie nasypu i robót odwadniających powinno przebiegać w kolejności zapewniającej stałe odprowadzenie wód gruntowych i opadowych.

### **5.3.4. Wykonanie stopni w zboczach.**

Gdy teren pod nasyp ma pochylenie większe niż 1:5, należy dla zabezpieczenia nasypu przed zsuwaniem się wyciąć w pochyłym zboczu stopnie. Ogólny kierunek stopni powinien być poziomy, ich szerokość około 1,0 - 2,5 m, a spadek górnej powierzchni około 4% w kierunku zgodnym ze spadkiem zbocza. Wykonanie stopni obowiązuje również przy poszerzeniu istniejącego nasypu i połączeniu ze starym.

## **5.4. Wykonanie nasypu.**

### **5.4.1. Ogólne wymagania wykonywania nasypu.**

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy:

- a) grunty o różnorodnych właściwościach układać warstwami o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu,
- b) warstwy gruntu przepuszczalnego układać poziomo, warstwy gruntów mało przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych ze spadkiem górnej ich powierzchni około 4%, przy budowie nasypu na terenie równinnym lub wododziale spadek powinien być obustronny, a gdy nasyp jest na zboczu - zgodny z jego spadkiem,
- c) styk dwóch przyległych części nasypu wykonanych z innych rodzajów gruntów wykonać przy pomocy stopni według punktu 5.3.4.,
- d) górną warstwę nasypu o grubości co najmniej 0,5 m wykonać z gruntów sypkich o wskaźniku wodoprzepuszczalności  $K_{10} \geq 8,0$  m/dobę,
- e) przy wykonywaniu nasypu z popiołów lotnych warstwę pod popiołami 30-50 cm wykonać z gruntu lub materiałów o dużej przepuszczalności, zaś górnej powierzchni warstwy popiołów należy nadać spadki poprzeczne około 4% według poz. b

Części nasypu wykonane z odmiennych gruntów nie powinny stanowić gniazd otoczonych ze wszystkich stron innym gruntem.

### **5.4.2. Odwodnienia pasa robót ziemnych.**

Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

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.

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

#### **5.4.3. Wykonanie nasypu nad przepustem.**

Nasyp należy wykonywać jednocześnie z obu stron przepustu z jednakowych dobrze zagęszczonych poziomych warstw gruntu. Przed zasypaniem przepustu wykonanego w starym nasypie, należy po obu stronach przepustu wyciąć w starym nasypie stopnie według punktu 5.3.4.

#### **5.4.4. Wykonanie korony budowli w nasypie.**

Koronę budowli należy wykonać z uwzględnieniem niwelety i szerokości wykonawczej, a następnie uformować koryto drogowe i pobocze.

#### **5.4.5. Formowanie skarp nasypu.**

Skarpom nasypu należy nadać pochylenie zgodne z projektem, z dokładnością podaną w punkcie 6.

#### **5.4.6. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów.**

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości.

Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia, wg pktu 5.4.1, poz. b).

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

#### **5.4.7. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów.**

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamrzniętych lub gruntów przemieszczanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

### **5.5. Zagęszczenie wykonanej warstwy.**

#### **5.5.1. Ogólne zasady.**

Efektywność zagęszczania zależy w dużym stopniu od wilgotności gruntu, która powinna być zbliżona do optymalnej.

#### **5.5.2. Zagęszczanie warstwy.**

Podstawowe zasady zagęszczania są następujące:

- zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca, w zależności od szerokości zagęszczanego pasa roboczego, grubości układanej warstwy,
- rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi,
- walce wibracyjne powinny mieć sprawne urządzenie regulujące zakres stosowanej częstotliwości wibracji.

Sposób zagęszczania warstw gruntu przy użyciu walca dwuwalowego K 12 mającego wał gładki wibracyjny i wał ogumiony składający się z czterech kół o regulowanym ciśnieniu, został podany przez IBDiM w postaci wytycznych do stosowania (Zeszyt nr 29 "Informacje, instrukcje" z 1990 roku) [14].

Grubość warstw zagęszczanego w nasypie gruntu należy określić doświadczalnie przy próbnym zagęszczaniu stosowanym sprzętem. Orientacyjnie nie powinna ona przekraczać:

- |   |          |
|---|----------|
| - przy zagęszczaniu walcami statycznymi   | - 20 cm  |
| - przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi | - 40 cm  |
| - przy stosowaniu ciężkich wibratorów lub ubijarek                                | - 100 cm |

Dla zapewnienia równomierności zagęszczenia gruntu należy rozścielać grunt warstwami poziomymi i zagęszczać na całej ich szerokości.

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją:

- |    |                                     |                |
|----|-------------------------------------|----------------|
| a) | w gruntach niespoistych             | $\pm 2 \%$     |
| b) | w gruntach mało i średnio spoistych | $+0 \%, -2 \%$ |
| c) | w mieszaninach popiołowo-żużlowych  | $+2\%, -4 \%$  |

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w pkt 6.2.2.

## **6. Kontrola jakości robót.**

### **6.1. Laboratoria kontrolne.**

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania pełnego zakresu badań na budowie. Laboratorium wykonawcy musi być wyposażone w niezbędną aparaturę, umożliwiającą przeprowadzenie badań kontrolnych przewidzianych w SST i w opracowanym PZJ.

Przed przystąpieniem do badań wymaganych w PZJ wykonawca musi powiadomić nadzór na piśmie o zamiarze przystąpienia do badań podając ich rodzaj, miejsce i termin. Wykonawca po przeprowadzonych badaniach przedstawia na odpowiednim formularzu wyniki do akceptacji przez nadzór. Dokument ten jest następnie podstawą do oceny robót.

W przypadkach spornych lub wątpliwych inwestor może zlecić badanie niezależnemu laboratorium, a koszty pokrywa wykonawca (tylko w przypadku stwierdzenia usterek).

Badania kontrolne obejmują cały proces budowy od okresu przygotowawczego (np. badania materiałów) poprzez etap budowy (wbudowanie materiałów), aż do badań końcowych (jakość wykonanego nasypu).

### **6.2. Badania przed rozpoczęciem wykonywania nasypu.**

#### **6.2.1. Ogólne zasady kontrola jakości materiałów.**

Wykonawca odpowiedzialny za jakość materiałów prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań powinien opracować w PZJ wykonawca robót i uzgodnić z nadzorem. Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości materiałów. Wyniki badań wykonawca przekazuje nadzorowi w trybie określonym w PZJ. W PZJ proponuje się również nadzorowi do akceptacji wykonawcę badań laboratoryjnych, jeśli wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do ich przeprowadzenia. Jeśli nadzór uzna to za konieczne, może niezależnie od badań wykonywanych przez wykonawcę prowadzić na swój koszt dodatkowe badania materiałów. Badania podstawowych cech materiałów prowadzi wykonawca w zakresie i z częstotliwością określoną w PZJ. W niniejszych SST podano jedynie wielkości maksymalne, których nie wolno przekraczać. Natomiast badania pełne obejmujące wymagania ujęte w punkcie 2 wykonuje się przy wyborze dostawcy i źródła materiału, a następnie podczas kontroli dostaw z częstotliwością ustaloną w PZJ. Orientacyjnie można przyjąć, że może być ona 10-krotnie mniejsza.

#### **6.2.2. 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 jeden raz na 3000 m<sup>3</sup>. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481 :1988 [2],
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481:1988 [2],
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481:1988 [2],
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481:1988,
- granicę płynności, wg PN-B-04481:1988 [2],
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493:1960 [3],
- wskaźnik piaszkowy, wg BN-64/8931-01 [7].

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonego gruntu, należy nie dopuścić do jego wbudowania w nasyp i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidywanym w PZJ. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań powinno być przewidziane w PZJ i odpowiednich umowach.

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

W czasie wykonywania nasypu należy kontrolować:

- zgodność wbudowywanego gruntu z przewidzianym,
- grubość warstwy,
- wilgotność gruntu,

- wskaźnik zagęszczenia,
- równomierność zagęszczenia.
- prawidłowość przebiegu procesu wałowania, jego zgodności z przyjętymi założeniami w PZJ i zasadami podanymi w pkt 5.5.2.

Wyniki pomiarów powinny zostać zapisane w specjalnym zeszycie z podaniem lokalizacji i etapu robót.

#### **6.4. Badania i pomiary wykonanego nasypu.**

##### **6.4.1. Badanie zagęszczenia.**

Wykonawca zobowiązany jest do badania zagęszczenia wykonanych warstw nasypu. Badania należy wykonać co najmniej 1 raz na 1000 m<sup>2</sup> powierzchni, dla każdej warstwy nasypu. Wskaźnik zagęszczenia oblicza się przez porównanie gęstości objętościowej próbki pobranej z nasypu do maksymalnej gęstości objętościowej próbki zagęszczonej wg metody Proctora. Wszystkie wskaźniki zagęszczenia nie mogą być mniejsze od wymaganych.

##### **6.4.2. Pomiar szerokości korony nasypu.**

Sprawdzenie szerokości korony nasypu wykonuje się przez pomiar bezpośredni taśmą mierniczą, co 100 m prostopadłe do osi drogi. Szerokość nie powinna się różnić więcej niż 10 cm od projektowanej.

##### **6.4.3. Sprawdzenie pochyłeń skarp nasypu.**

Pochylenia skarp nasypu nie mogą się różnić więcej niż 10% od projektowanych.

##### **6.4.4. Sprawdzenie dokładności wykonania nasypu.**

Sprawdzenie dokładności wykonania nasypu dokonuje się na podstawie pomiarów niwelacyjnych. Odchylenia osi korony nasypu od osi projektowanej nie powinno być większe niż 10 cm. Odchylenia rzędnych niwelety w stosunku do rzędnych niwelety projektowanej nie powinny być większe niż 1 cm.

##### **6.4.5. Dokumentowanie wyników pomiarów i badań.**

Wszystkie pomiary i wyniki badań muszą zostać opracowane na odpowiednich formularzach i podpisane przez przedstawicieli wykonawcy i nadzoru. Dokumenty te stanowią integralną część operatu kołaudacyjnego robót. Sporządza się je w dwóch egzemplarzach - oryginał dla inwestora i kopia dla wykonawcy.

##### **6.4.6. Badania odbiorcze.**

Badanie wymienione w pkt 6.4.1. jako odbiorcze wykonuje dodatkowo laboratorium inwestora.

#### **7. Obmiar robót.**

Jednostką obmiarową jest [1 m<sup>3</sup>]. Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów. Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową oraz dodatkowe i nieprzewidziane, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie trwania robót pomiędzy wykonawcą i nadzorem. Obmiaru robót dokonuje wykonawca w sposób określony w umowie (warunkach kontraktu). Sporządzony obmiar wykonawca uzgadnia z nadzorem w trybie ustalonym w umowie. Wyniki obmiaru należy porównać z dokumentacją techniczną w celu określenia różnic w ilościach robót.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

#### **8. Odbiór robót.**

Odbiór robót powinien być dokonany zgodnie z wymaganiami ogólnymi zawartymi w DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz instrukcji DP-T14 [15] odnośnie odbioru robót zanikających. Podstawą do oceny jakości i zgodności robót z umową /dokumentacją/ są badania i pomiary prowadzone w czasie realizacji obiektu oraz oględziny wizualne dokonywane podczas odbioru. Zakres, częstotliwość i rodzaj badań powinny być zgodne z podanymi w niniejszej SST. Przed zgłoszeniem robót do odbioru należy zebrać i uporządkować wszystkie wyniki badań i pomiarów. W przypadku wątpliwości co do jakości robót lub braków wykonawca w porozumieniu z nadzorem wykonuje dodatkowe badania laboratoryjne lub pomiary uzupełniające.

## 9. Podstawa płatności.

Podstawą płatności za wykonane roboty jest przyjęcie tych robót przez Inżyniera. Ogólne zasady i warunki płatności zostały określone w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena jednostki obmiarowej nasypu obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- pozyskanie gruntu z ukopu lub/i dokopu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,
- transport urobku na miejsce wbudowania,
- odwodnienie terenu robót,
- przygotowanie podłoża w tym wykonanie stopni w zboczach (schodkowania skarp),
- osuszenie lub wymiana gruntów które uległy nawodnieniu,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
- zagęszczenie gruntu,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,
- wyprofilowanie skarp ukopu i dokopu,
- rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. Przepisy związane.

### 10.1. Normy.

- |     |                  |   |
|-----|------------------|---|
| [1] | PN-B-02480:1986  | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów   |
| [2] | PN-B-04481:1988  | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów  |
| [3] | PN-B-04493:1960  | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej   |
| [4] | PN-S-02205:1998  | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania   |
| [5] | PN-ISO10318:1993 | Geotekstylii – Terminologia   |
| [6] | PN-EN-963:1999   | Geotekstylii i wyroby pokrewne  |
| [7] | BN-64/8931-01    | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego  |
| [8] | BN-64/8931-02    | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| [9] | BN-77/8931-12    | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |

### 10.2. Inne dokumenty.

- [10] Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.
- [11] Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
- [12] Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
- [13] Wytyczne wzmocnienia podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.
- [14] Zeszyt nr 29, Informacje, instrukcje. "Wytyczne zagęszczania walcami wibracyjnymi K12 gruntów, kruszyw i mieszanek mineralno-bitumicznych", IBDiM 1990.
- [15] Instrukcja DP-T14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich, krajowych i wojewódzkich, Warszawa 1989.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 06.00.00. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE.

#### D 06.01.01. Umocnienie skarp, rowów i ścieków.

Kod CPV:

45233000-9

*Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.*

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem umocnienia skarp geosyntetykami, humusowaniem i obsianiem oraz kostką brukową betonową.

### 1.2. Zakres stosowania SST.

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

### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z umocnieniem skarp:

- geosyntetykami,
- humusowaniem i obsianiem,
- kostką brukową betonową,

zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

**Brukowiec** - kamień narzutowy nieobrobiony (otoczak) lub obrobiony w kształcie nieregularnym i zaokrąglonych krawędziach.

**Geosyntetyki** - geotekstylia (przepuszczalne, polimerowe materiały, wytworzone techniką tkacką, dziewiarską lub włókninową, w tym geotkaniny i geowłókniny) i pokrewne wyroby jak: georuszty (płaskie struktury w postaci regularnej otwartej siatki wewnętrznie połączonych elementów), geomembrany (folie z polimerów syntetycznych), geokompozyty (materiały złożone z różnych wyrobów geotekstylnych), geokontenery (gabiony z tworzywa sztucznego), geosieci (płaskie struktury w postaci siatki z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi węzłami), geomaty z siatki (siatki ze strukturą przestrzenną), geosiatki komórkowe (z taśm tworzących przestrzenną strukturę zbliżoną do plastra miodu).

**Humus** - ziemia roślinna (urodzajna) zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

**Humusowanie** - pokrycie skarpy lub rowu humusem w celu zapewnienia dobrego wzrostu trawy.

**Prefabrykat** - część konstrukcyjna wykonana w zakładzie przemysłowym, która po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie skarpy.

Pozostałe określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 00.00.00. pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. Materiały.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.1. Geosyntetyki.

Do powierzchniowego umocnienia przeciwozyjnego skarp należy stosować geosyntetyki określone w dokumentacji projektowej, np.:

- geotekstylia, w tym geotkaniny (wytworzone przez przeplatanie przędzy, włókien, filamentów, taśm) i geowłókniny (warstwa runa lub włókien połączonych siłami tarcia lub kohezji albo adhezji),
- gęste geosiatki bezwęzłkowe, tj. płaskie struktury w postaci siatki o małym oczku,



- geokompozyty przepuszczalne, tj. materiały złożone z różnych geosyntetyków,
- geosiatki komórkowe, tj. przestrzenne struktury zbliżone wyglądem do plastra miodu,
- geomaty z siatki, tj. materiały geosyntetyczne w postaci siatki ze strukturą przestrzenną (odmianą jest geomata darniowa z wcześniej wyhodowaną trawą do natychmiastowego utworzenia roślinnego pokrycia skarpy).

Każdy zastosowany geosyntetyk powinien posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Geosyntetyk do umocnienia przeciwoerozyjnego skarp powinien mieć charakterystykę zgodną z aprobatą techniczną oraz wymaganiami dokumentacji projektowej i SST. Zaleca się, aby geosyntetyki były odporne na działanie wilgoci, promieniowanie słoneczne, starzenie się, bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości, z odpowiednią wytrzymałością na rozciąganie i rozerwanie i odpornością na działanie mikroorganizmów występujących w ziemi.

Geosyntetyki, dostarczane w rolkach opakowanych w folie, mogą być składowane bez specjalnego zabezpieczenia. Geosyntetyki nieopakowane należy chronić przed zamoczeniem wodą, zapyleniem i przed działaniem słońca. Przy składowaniu geosyntetyków należy przestrzegać zaleceń producentów.

Rolki mogą być wyładowane ręcznie lub za pomocą żurawi i ładowarek.

## 2.2. Humus.

Miejsce pozyskania humusu należy uzgodnić z Inżynierem.

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

- optymalny skład granulometryczny:
  - frakcja ilasta ( $d < 0,002$  mm) 12 - 18%,
  - frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20 - 30%,
  - frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,
- zawartość fosforu ( $P_2O_5$ )  $> 20$  mg/m<sup>2</sup>,
- zawartość potasu ( $K_2O$ )  $> 30$  mg/m<sup>2</sup>,
- kwasowość pH  $\geq 5,5$ .

## 2.3. Nasiona traw.

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzeniu, spełniające wymagania PN-R-65023 [12].

## 2.4. Prefabrykaty betonowe.

Do wykonania umocnienia użyta zostanie kostka betonowa grubości 6 cm.

Wymagane parametry techniczne dla kostki betonowej:

- |                                  |            |                   |
|----------------------------------|------------|-------------------|
| • klasa betonu                   | B30        | wg PN-88/B-06250, |
| • nasiąkliwość betonu            | $< 5\%$    | wg PN-88/B-06250, |
| • stopień wodoszczelności        | W6         | wg PN-88/B-06250, |
| • stopień mrozoodporności        | F100       | wg PN-88/B-06250, |
| • ścieralność na tarczy Boehmego | $< 3,5$ mm | wg PN-84/B-04111. |

Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatu:

- grubość  $\pm 2$  mm,
- wymiary w rzucie  $\pm 3$  mm.

Elementy prefabrykowane powinny być wykonywane na podstawie dokumentacji projektowej uwzględniającej parametry wytrzymałościowe i trwałość prefabrykatów.

Produkować elementy prefabrykowane może przedsiębiorstwo dysponujące odpowiednim zapleczem badawczym i sprzętowym. Poszczególne elementy produkcji prefabrykatów powinny spełniać wymagania w zakresie materiałów, wykonania form, mieszanki betonowej i betonu.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni na podłożu wyrównanym i odwodnionym.

## **2.5. Piasek.**

Piasek średnioziarnisty lub gruboziarnisty na podsypkę cementowo-piaskową oraz do betonu i zaprawy wg BN-87/6774-04 „Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.” oraz PN-79/B-06711 „Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.”

## **2.6. Cement.**

Cement portlandzki klasy nie mniejszej niż 32,5 używany do wytworzenia betonu, oraz do wykonania podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać PN-88/B-30000 „Cement portlandzki” oraz PN-B-19701:1997 „Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności”.

Cement powinien być pakowany i dostarczany w workach papierowych.

## **2.7. Materiały na murek oporowy.**

Materiały na murek oporowy - beton klasy C20/25 wg pkt 2 SST M 21.20.01.

## **3. Sprzęt.**

Roboty wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek do przygotowania podsypki cementowo-piaskowej, wytwarzania zapraw oraz betonu na murek oporowy,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

## **4. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4. Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

Betonowe elementy prefabrykowane, należy przewozić transportem samochodowym. W czasie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uderzeniami.

Szczegółowe wymagania dotyczące transportu prefabrykatów należy przyjmować wg BN-80/6775-03/01 [16].

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08 [13].

## **5. Wykonanie robót.**

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

Zakres wykonywanych umocnień został pokazany na Rysunku ogólnym.

### **5.1. Umocnienie powierzchni geosyntetykami.**

Umocnienie skarp geosyntetykami powinno odpowiadać ustaleniom dokumentacji projektowej.

Ułożenie geosyntetyków na skarpie powinno być zgodne z zaleceniami producenta i aprobaty technicznej, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne ze wskazaniami podanymi w dalszym ciągu.

Folię, w którą są zapakowane rolki geosyntetyków, zaleca się zdejmować bezpośrednio przed układaniem. W celu uzyskania mniejszej szerokości rolki można ją przeciąć piłą.

Z powierzchni skarpy należy usunąć przedmioty mogące spowodować uszkodzenie geosyntetyków, np. gałęzie, korzenie, gruz, ostre ziarna tłuczni, grudy, bryły gruntu spoistego itp. Powierzchnia skarpy powinna być wyrównana, zwłaszcza należy wypełnić zagłębienia i wyrwy powstałe po rozmyciu przez deszcz.

Rozpakowanie rulonów powinno następować pojedynczo, bezpośrednio przed ich układaniem na przygotowanym podłożu gruntowym. Przy większym zakresie robót zaleca się wykonanie projektu (rysunku), ilustrującego sposób układania i łączenia rulonów, ew. szerokości zakładek, mocowania do podłoża itp.

Geosyntetyki na skarpach można układać ręcznie, za pomocą żurawia lub przez rozwijanie ze szpuli. Po ułożeniu, jak również przy silnym wietrze w czasie układania, geosyntetyki należy chronić przed podrywaniem, przytwierdzając je za pomocą kołków mocujących lub obciążając punktowo materiałem, który ma być na nich ułożony lub w inny sposób, np. workami z piaskiem. Gdy potrzebne jest stałe mocowanie geosyntetyków do gruntu, można tego dokonać np. szpilek (stalowymi, z tworzywa sztucznego), klamrami lub gwoździem wbijanym przez podkładkę w paliki uprzednio umieszczone w gruncie.

Układanie geosyntetyków na skarpie można wykonywać, w zależności od zaleceń producenta:

- a) równolegle do krawędzi skarpy, rozpoczynając od dołu skarpy ku górze, zwracając uwagę, aby pasmo leżące wyżej przykrywało pasmo leżące niżej,
  - b) od góry ku dołowi, rozwijając rulony po linii największego spadku z odpowiednimi zakładkami, zwykle kotwiąc je u góry i dołu skarpy w rowach kotwiących, wypełnionych zagęszczonym gruntem.
- Przy układaniu geosyntetyków należy unikać jakichkolwiek przeciągań lub przesunięć rozwiniętej beli, mogących spowodować uszkodzenie materiału.

Połączenia rozwiniętych rulonów powinny być wykonane zgodnie z zaleceniami producenta geotekstylii, w postaci: luźnego zakładu o ustalonej jego szerokości lub zszycia, zgrzewania, sklejenia, klamrowania, szpilowania itp.

Zależnie od rodzaju materiału, geosyntetyk układa się, zgodnie z instrukcją producenta, przed lub po naniesieniu humusu i obsiewie wykonanymi według punktów 5.2 i 5.3.

## **5.2. Humusowanie.**

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa humusu powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm.

Grubość pokrycia ziemią roślinną powinna wynosić od 5 do 20 cm w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy.

W celu lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem, na powierzchni skarpy można wykonać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 15 do 20 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę humusu należy lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

## **5.3. Obsianie nasionami traw.**

Obsianie powierzchni skarp i rowów trawą należy wykonywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych w okresie wiosny lub jesieni.

Przed przystąpieniem do obsiewania należy wykonać humusowanie.

Duże powierzchnie terenów (wysokie nasypy, głębokie wykopy) pozbawione ziemi roślinnej obsiewa się bez ich uprzedniego humusowania, w niżej podany sposób:

- powierzchnię skarpy i rowu bezpośrednio po wysianiu na niej trawy skrapia się wodą, przykrywa pociętą słomą w ilości ok. 400 g/m<sup>2</sup>, a następnie skrapia emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym, w ilości ok. 400 g/m<sup>2</sup>;
- powierzchnię skarpy i rowu po wysianiu trawy pokrywa się gruntem poprzez lekkie grabienie powierzchni skarpy.

W okresie suszy należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

## **5.4. Umocnienie skarpy kostką betonową.**

Wykonanie umocnienia skarpy kostką betonową obejmuje:

- uformowanie powierzchni przeznaczonych do umocnienia wraz z zagęszczeniem (wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1,00$ ),
- wykonanie koryta pod murek oporowy wokół stożków przyczółków mostowych,
- wykonanie murka oporowego 30 × 80 cm z betonu klasy B 30 pod umocnienie stożków przyczółków mostowych.
  - wykonania wykopu pod murek oporowy,
  - zmontowanie deskowania,
  - montaż zbrojenia i wylanie betonu w przygotowaną formę,
  - rozebranie deskowania,
- wykonanie i zagęszczanie podsypki cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5 cm pod umocnienie (wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$ ),
- ułożenie kostki betonowej na stożkach przyczółków mostowych,
- wibrowanie ułożonego umocnienia wibratorem płytowym,
- wypełnienie styków zaprawą cementowo-piaskową wg PN-B-14501:1990 [6].

## **6. Kontrola jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót określono w SST DM 00.00.00. pkt 6.

### **6.1. Kontrola jakości umocnienia powierzchni geosyntetykami.**

Przed wykonaniem robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi dokumenty dopuszczające wyroby budowlane (geosyntetyk) do obrotu i powszechnego stosowania (dotyczy aprobaty technicznej,

certyfikatu, deklaracji zgodności).

Wszystkie nadesłane materiały geotekstylne należy sprawdzić w zakresie widocznych wad technologicznych i uszkodzeń mechanicznych, decydując o ich ewentualnym zastosowaniu po usunięciu wad (np. przez nałożenie lub naszycie łat z zakładem).

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- wyrównanie podłoża i usunięcie z niego przedmiotów mogących uszkadzać geosyntetyki,
- poprawność rozwijania i mocowania rulonów geosyntetyków oraz ich układania i łączenia, zgodnie z ew. projektem (rysunkiem) układania,
- naniesienie humusu i obsianie trawą lub wykonanie hydroobsiewu,
- równomierność zadarnienia i równość powierzchni umocnionej.

Jakość wykonanego umocnienia powinna odpowiadać wymaganiom punktów 2 i 5 specyfikacji, instrukcji producenta i aprobaty technicznej.

## **6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania.**

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z SST, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

Po wzejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m<sup>2</sup>. Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

## **6.3. Kontrola jakości umocnienia skarpy kostką betonową.**

Przy odbiorze sprawdza się:

- zgodność wykonanych prac z dokumentacją projektową,
- wskaźnik zagęszczenia podsypki
  - $I_s \geq 1,0$  określony wg PN-88/B-04481,
- dokładność wykonania umocnienia powierzchni
  - największe zagłębienie pod łatą długości 3 m nie może przekraczać 1 cm,
- dokładność wypełnienia styków zaprawą cementowo-piaskową
  - spoiny winny być zalane zaprawą na co najmniej na 3/4 grubości elementu,
- szerokość spoin pomiędzy elementami
  - nie może przekraczać 3 mm,
- cechy geometryczne stożków i skarp:
  - wymiary w planie  $\pm 15$  cm,
  - pochylenie skarp  $\pm 10$  % (tangensa kąta).

## **7. Obmiar robót.**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM 00.00.00. pkt 7.

Jednostką obmiaru jest [1 m<sup>2</sup>] powierzchni skarp umocnionych geosyntetykami, humusowaniem i obsianiem oraz kostką brukową betonową grubości 6 cm.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## **8. Odbiór robót.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

Odbiorom podlegają:

1. Materiały do wykonania umocnienia.
2. Powierzchnia ukształtowanych skarp.
3. Wykonane umocnienie.

## **9. Podstawa płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt 9.

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> umocnienia skarp geosyntetykami, humusowaniem i obsianiem oraz kostką brukową betonową obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- pozyskanie (zakup) i dostarczenie wszystkich materiałów oraz wszelkich innych niezbędnych czynników produkcji,
- uformowanie i przygotowanie powierzchni do wykonania umocnienia,

- wykonanie betonowego murka oporowego (u podnóża skarpy umacnianej kostką betonową),
- wbudowanie wszystkich materiałów / elementów umocnienia (wykonanie umocnienia),
- pielęgnację powierzchni umocnienia,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu robót.

## **10. Przepisy związane.**

### **10.1. Normy.**

- |      |                  |   |
|------|------------------|---|
| [1]  | PN-B-06250:1988  | Beton zwykły.   |
| [2]  | PN-B-11104:1960  | Materiały kamienne. Brukowiec.  |
| [3]  | PN-B-11111:1996  | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.  |
| [4]  | PN-B-11113:1996  | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.  |
| [5]  | PN-B-14051:1963  | Krawężniki i obrzeża betonowe.  |
| [6]  | PN-B-14501:1990  | Zaprawy budowlane zwykłe.   |
| [7]  | PN-B-19701:1997  | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.   |
| [8]  | PN-B-30000:1988  | Cement portlandzki.   |
| [9]  | PN-B-06711:1979  | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.   |
| [10] | PN-B-06712:1986  | Kruszywo mineralne do betonu zwykłego.  |
| [11] | PN-S-02205:1998  | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.  |
| [12] | PN-R-65023:1999  | Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.   |
| [13] | BN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie.   |
| [14] | BN-66/6774-01    | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do naw. drogowych. Żwir i pospółka.  |
| [15] | BN-87/6774-04    | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.  |
| [16] | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.     |
| [17] | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe. |
| [18] | BN-77/8931-12    | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.   |

### **10.2. Inne materiały.**

- [19] Stanisław Datka, Stanisław Lenczewski: Drogowe roboty ziemne
- [20] Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 06.00.00. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE.

#### D 06.02.01. Przepusty pod zjazdami.

Kod CPV:

45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

45246000-3 Roboty w zakresie budowy rzek i kontroli przeciwpowodziowej.

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem przepustów pod koroną drogi i pod zjazdami.

### 1.2. Zakres stosowania SST.

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

### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem przepustu pod koroną drogi obejmujących:

- wykonanie wykopu pod przepust,
- wykonanie fundamentu przepustu,
- układanie elementów prefabrykowanych (kręgów  $\varnothing$  60 cm, wraz z prefabrykatami skrajnymi - ściętymi),
- wykonanie płyt żelbetowych uciągających i płyt żelbetowych umocnienia czoła przepustu,
- wykonanie izolacji,
- ułożenie na czołowej płycie żelbetowej na zaprawie cementowej kamienia naturalnego (12÷16 cm),
- zasypanie przepustu,

zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

**Przepust** - obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego.

**Prefabrykat** (element prefabrykowany) - część konstrukcyjna wykonana w zakładzie przemysłowym, z której po zmontowaniu na budowie, można wykonać przepust.

**Przepust rurowy** - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z rur betonowych lub żelbetowych.

**Ścianka czołowa przepustu** - element początkowy lub końcowy przepustu w postaci ścian równoległych do osi drogi (lub głowic kołnierzowych), służący do możliwie łagodnego (bez dławienia) wprowadzenia wody do przepustu oraz do podtrzymania stoków nasypu drogowego, ustabilizowania stateczności całego przepustu i częściowego zabezpieczenia elementów środkowych przepustu przed przemarzaniem.

**Skrzydła wlotu lub wylotu przepustu** - konstrukcje łączące się ze ściankami czołowymi przepustu, równoległe, prostopadłe lub ukośne do osi drogi, służące do zwiększenia zdolności przepustowej przepustu i podtrzymania stoków nasypu.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

## 2. Materiały.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 2.

## 2.1. Beton i jego składniki.

### 2.1.1. Wymagane właściwości betonu.

Poszczególne elementy konstrukcji przepustu betonowego w zależności od warunków ich eksploatacji, należy wykonywać zgodnie z „Wymaganiami i zaleceniami dotyczącymi wykonywania betonów do konstrukcji mostowych” [34], z betonu klasy co najmniej:

- C25/30 (B30) - prefabrykaty, ścianki czołowe, przepusty, skrzydełka.

Beton do konstrukcji przepustów betonowych musi spełniać następujące wymagania wg PN-EN 206-1:2003 [4]:

- nasiąkliwość nie większa niż 4 %,
- przepuszczalność wody - stopień wodoszczelności co najmniej W 8,
- odporność na działanie mrozu - stopień mrozoodporności co najmniej F 150.

### 2.1.2. Kruszywo.

Kruszywo stosowane do wyrobu betonowych elementów konstrukcji przepustów powinno spełniać wymagania normy PN-EN 12620:2004 [8] dla kruszyw do betonów klas C20/25, C25/30 i wyższych.

#### Grysy

Do betonów stosować należy grysy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem zaakceptowania przez Inżyniera.

Grysy powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla grysów do betonowych elementów konstrukcji przepustów

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Zawartość pyłów mineralnych, %, nie więcej niż:	1
2	Zawartość ziarn nieforemnych, %, nie więcej niż:	20
3	Wskaźnik rozkruszenia, %, nie więcej niż: – dla grysów granitowych – dla grysów bazaltowych i innych	16 8
4	Nasiąkliwość, %, nie więcej niż:	1,2
5	Mrozoodporność wg metody bezpośredniej, %, nie więcej niż	2
6	Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg PN-B-11112:1996 [15]), %, nie więcej niż:	10
7	Zawartość związków siarki, %, nie więcej niż:	0,1
8	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,25
9	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa
10	Reaktywność alkaliczna (wg PN-B-06714-34:1991 [14]) nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad	0,1%
11	Zawartość podziarna, %, nie więcej niż:	5
12	Zawartość nadziarna, %, nie więcej niż:	10

#### Piasek

Należy stosować piaski pochodzenia rzecznoego, albo będące kompozycją piasku rzecznoego i kopalnianego płukanego. Piaski powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla piasku do betonowych elementów konstrukcji przepustów

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Zawartość pyłów mineralnych, %, nie więcej niż:	1,5
2	Zawartość związków siarki, %, nie więcej niż:	0,2
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,25
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa
5	Reaktywność alkaliczna (wg PN-B-06714-34:1991 [14]) nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad	0,1%

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna wynosić:

do 0,25 mm	- od 14 do 19 %
do 0,5 mm	- od 33 do 48 %
do 1 mm	- od 57 do 76 %

#### Żwir

Żwir powinien spełniać wymagania normy PN-EN 12620:2004 [8] dla marki 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych.

Ponadto mrozoodporność żwiru badaną zmodyfikowaną metodą bezpośrednią wg PN-B-11112:1996 [15] ogranicza się do 10 %.

Żwir powinien odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla żwiru marki 30 do betonowych elementów konstrukcji przepustów

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

#### **2.1.3. Uziarnienie mieszanki mineralnej.**

Składniki mieszanki mineralnej dla betonu powinny być tak dobrane, aby krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej mieściła się w krzywych granicznych pola dobrego uziarnienia wg tablicy 4.

Tablica 4. Krzywe graniczne uziarnienia kruszywa do betonu

Bok oczka sita [mm]	Przechodzi przez sito [%]
0,25	3 ÷ 8
0,50	7 ÷ 20
1,00	12 ÷ 32
2,00	21 ÷ 42
4,00	36 ÷ 56
8,00	60 ÷ 76
16,00	100

#### **2.1.4. Składowanie kruszywa.**

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

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

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



### 2.1.5. Cement.

Cement stosowany do wyrobu betonowych elementów konstrukcji przepustów winien spełniać wymagania normy PN-EN 197-1:2002 [17].

Należy stosować wyłącznie cement portlandzki (bez dodatków). Do betonu klas C20/25 (B25) należy stosować cement klasy 32,5, a do betonu klas C25/30 (B30) należy stosować cement klasy 42,5. Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania ogólne dla cementu do betonowych elementów konstrukcji przepustów

Lp.	Wymagania	Klasa cementu	
		42,5	32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie, MPa, nie mniej niż: – po 2 dniach – po 7 dniach – po 28 dniach	10 – 42,5	– 16 32,5
2	Czas wiązania: – początek wiązania, najwcześniej po upływie min. – koniec wiązania najpóźniej, h	60 12	60 12
3	Stałość objętości, mm, nie więcej niż:	10	10
4	Zawartość SO <sub>3</sub> , % masy cementu, nie więcej niż:	3,5	3,5
5	Zawartość chlorków, %, nie więcej niż:	0,10	0,10
6	Zawartość alkaliów, %, nie więcej niż:	0,6	0,6
7	Łączna zawartość dodatków specjalnych (przyspieszających twardnienie, plastyfikujących, hydrofobizujących) i technologicznych, dopuszczonych do stosowania przez ITB, % masy cementu, nie więcej niż	5,0	5,0

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

Miejsca przechowywania cementu mogą być następujące:

- a) dla cementu workowanego
  - składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie, zabezpieczone z boków przed opadami),
  - magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach),
- b) dla cementu luzem - zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe. W każdym ze zbiorników należy przechowywać cement jednego rodzaju i klasy, pochodzący od jednego dostawcy.

### 2.1.6. Woda.

Woda do betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004 [20].

Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

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

### 2.1.7. Domieszki chemiczne.

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa i SST, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-EN 206-1:2003 [4]. Domieszki powinny odpowiadać PN-EN 934-2:2002 [18].

## 2.2. Stal zbrojeniowa.

Stal stosowana do zbrojenia betonowych elementów konstrukcji przepustów musi odpowiadać wymaganiom PN-H-93215:1982 [25].

Klasa, gatunek i średnica musi być zgodna z dokumentacją projektową.

Nie dopuszcza się zamiennego użycia innych stali i innych średnic bez zgody Inżyniera.

Stal zbrojeniowa powinna być składowana w sposób izolowany od podłoża gruntowego, zabezpieczona od wilgoci, chroniona przed odkształceniem i zanieczyszczeniem.

### 2.3. Materiały izolacyjne.

Do izolowania drogowych przepustów betonowych i ścianek czołowych należy stosować materiały wskazane w dokumentacji projektowej lub SST posiadające aprobatę techniczną oraz atest producenta:

- emulsja kationowa wg EmA-94. IBDiM [33],
- roztwór asfaltowy do gruntowania wg PN-B-24620:1998 [19],
- lepek asfaltowy na gorąco bez wypełniaczy wg PN-C-96177:1958 [21],
- papa asfaltowa wg PN-B-27619:1992 [29] oraz wg PN-B-27620:1998 [30],
- wszelkie inne i nowe materiały izolacyjne sprawdzone doświadczalnie i posiadające aprobaty techniczne - za zgodą Inżyniera.

### 2.4. Elementy deskowania konstrukcji betonowych i żelbetowych.

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom określonym w PN-B-06251:1963 [5].

Deskowanie należy wykonać z materiałów odpowiadających następującym normom:

- drewno iglaste tartaczne do robót ciesielskich wg PN-D-95017:1992 [22],
- tarcica iglasta do robót ciesielskich wg PN-B-06251:1963 [5] i PN-D-96000:1975 [23],
- tarcica liściasta do drobnych elementów jak kliny, klocki itp. wg PN-D-96002:1972 [24],
- płyty pilśniowe z drewna lub sklejka wodoodporna odpowiadające wymaganiom określonym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera.

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

### 2.5. Żelbetowe elementy prefabrykowane.

Kształt i wymiary żelbetowych elementów prefabrykowanych (kręgów  $\varnothing$  60 cm i  $\varnothing$  80 cm wraz z prefabrykatami skrajnymi - ściętymi) powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Odchyłki wymiarów prefabrykatów powinny odpowiadać PN-B-02356:1962 [1].

Powierzchnie elementów powinny być gładkie i bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i wodzie do głębokości 5 mm.

Po wbudowaniu elementów dopuszcza się wyszczerbienia krawędzi o głębokości do 10 mm i długości do 50 mm w liczbie 2 sztuk na 1 m krawędzi elementu, przy czym na jednej krawędzi nie może być więcej niż 5 wyszczerbień.

Składowanie elementów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje elementów powinny być składowane oddzielnie.

### 2.6. Materiał na ławę fundamentową.

Ławę fundamentową pod przepust z kręgów żelbetowych należy wykonać z gruntu stabilizowanego cementem ( $R_m = 5$  MPa).

#### 2.6.1. Grunt do stabilizacji cementem.

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN-S-96012 [17].

Do wykonania podbudów i ulepszonego podłoża z gruntów stabilizowanych cementem należy stosować grunty spełniające wymagania wg PN-S-96012 [17] podane w tablicy 7.

Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykazą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek gruntu stabilizowanego są zgodne z wymaganiami określonymi w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagania dla gruntów i kruszyw stabilizowanych cementem dla określonej marki gruntocementu.

Lp.	Marka gruntocementu	Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą (MPa)		Wskaźnik mrozo-odporności
		po 7 dniach	po 28 dniach	
1	$R_m = 1,50$ MPa	—	od 0,5 do 1,5	0,6
2	$R_m = 2,50$ MPa	od 1,0 do 1,6	od 1,5 do 2,5	0,6
3	$R_m = 5,00$ MPa	od 1,6 do 2,2	od 2,5 do 5,0	0,7

Tablica 7. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem.

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie a) ziarn przechodzących przez sito # 40 mm, % (m/m), nie mniej niż: b) ziarn przechodzących przez sito # 20 mm, % (m/m), powyżej c) ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, % (m/m), powyżej d) cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej	100 85 50 20	PN-B-04481 [2]
2	Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż:	40	PN-B-04481 [2]
3	Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż:	15	PN-B-04481 [2]
4	Odczyn pH	od 5 do 8	PN-B-04481 [2]
5	Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:	2	PN-B-04481 [2]
6	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28 [6]

Grunty nie spełniające wymagań określonych w tablicy 2, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem, popiołami lotnymi.

Grunty o granicy płynności od 40 do 60 % i wskaźniku plastyczności od 15 do 30 % mogą być stabilizowane cementem dla podbudów pomocniczych i ulepszonego podłoża pod warunkiem użycia specjalnych maszyn, umożliwiających ich rozdrobnienie i przemieszanie z cementem.

Dodatkowe kryteria oceny przydatności gruntu do stabilizacji cementem.

Zaleca się użycie gruntów o:

- wskaźniku piaszkowym od 20 do 50, wg BN-64/8931-01 [20],
- zawartości ziarn pozostających na sicie # 2 mm - co najmniej 30%,
- zawartości ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm - nie więcej niż 15%.

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji cementem są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem.

## 2.6.2. Cementem do stabilizacji.

Cementem do stabilizacji wg pkt 2.1.5.

## 2.7. Zaprawa cementowa.

Należy stosować zaprawy cementowe wg PN-B-14501:1990 [16] marki nie niższej niż M 12.

Do zapraw należy stosować cement wg PN-EN 197-1:2002 [17], piasek wg PN-EN 13139:2003 [3] i wodę wg PN-EN 1008:2004 [20].

## 2.8. Kamień polny.

Do ułożenia na czołowej płycie żelbetowej użyty zostanie kamień naturalny 12÷16 cm.

## 2.9. Grunt do wykonania zasypki.

Grunty przydatne do wykonania zasypki:

- żwiry i pospółki,
- piaski grube lub średnie.

Zaleca się wykonanie zasypki z piasku średnioziarnistego wg zaleceń PN-S-02205:1998 [26].

## 3. Sprzęt.

Podstawowe wymagania dla sprzętu używanego przy wykonywaniu i układaniu mieszanki betonowej podano w pkt 5. SST.

Ogólne warunki dotyczące sprzętu określone są w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne.

Wykonawca przystępujący do wykonania przepustu i ścianki czołowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparki do wykonywania wykopów głębokich,
- sprzętu do ręcznego wykonywania płytkich wykopów szerokoprzestrzennych,

- żurawi samochodowych,
- betoniarek,
- innego sprzętu do transportu pomocniczego.

#### **4. Transport.**

##### **4.1. Transport kruszywa.**

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

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

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

##### **4.3. Transport stali zbrojeniowej.**

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

##### **4.4. Transport mieszanki betonowej.**

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003 [4].

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

Transport mieszanki do miejsca jej wbudowania powinien być wykonany przy zastosowaniu środków uniemożliwiających:

- segregację składników,
- zmianę składu mieszanki,
- zmiany temperatury przekraczającej granice określone wymaganiami technologicznymi.

##### **4.5. Transport prefabrykatów.**

Transport wewnętrzny.

Elementy przepustów wykonywane na budowie mogą być przenoszone po uzyskaniu przez beton wytrzymałości nie niższej niż 0,4 R (W).

Transport zewnętrzny.

Elementy prefabrykowane mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami.

Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 R (W).

##### **4.6. Transport drewna i elementów deskowania.**

Drewno i elementy deskowania należy przewozić w warunkach chroniących je przed przemieszczaniem, a elementy metalowe w warunkach zabezpieczających przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

#### **5. Wykonanie robót.**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane prace budowlane.

##### **5.2. Roboty przygotowawcze.**

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu budowy w zakresie:

- odwodnienia terenu budowy w zakresie i formie uzgodnionej z Inżynierem,
- regulacji cieku na odcinku posadowienia przepustu wg dokumentacji projektowej,
- czasowego przełożenia koryta cieku do czasu wybudowania przepustu wg dokumentacji projektowej, lub wskazówek Inżyniera.

### **5.3. Wykonanie wykopu pod przepust.**

#### **5.3.1. Roboty ziemne.**

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Ściany wykopów winny być zabezpieczone na czas robót wg dokumentacji projektowej i zaleceń Inżyniera. W szczególności zabezpieczenie może polegać na:

- stosowaniu bezpiecznego nachylenia skarp wykopów,
- podparciu lub rozparciu ścian wykopów,
- stosowaniu ścianek szczelnych.

Do podparcia lub rozparcia ścian wykopów można stosować drewno, elementy stalowe lub inne materiały zaakceptowane przez Inżyniera.

Stosowane ścianki szczelne mogą być drewniane albo stalowe wielokrotnego użytku. Typ ścianki oraz sposób jej zagłębienia w grunt musi być zgodny z dokumentacją projektową i zaleceniami Inżyniera.

Po wykonaniu robót ściankę szczelną należy usunąć, zaś powstałą szczelinę zasypać gruntem i zagęścić.

W uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, ścianki szczelne można pozostawić w gruncie.

Przy mechanicznym wykonywaniu wykopu powinna być pozostawiona niedobrana warstwa gruntu, o grubości co najmniej 20 cm od projektowanego dna wykopu. Warstwa ta powinna być usunięta ręcznie lub mechanicznie z zastosowaniem koparki z oprzyrządowaniem nie powodującym spulchnienia gruntu.

Odchyłki rzędnej wykonanego podłoża od rzędnej określonej w dokumentacji projektowej nie może przekraczać +1,0 cm i -3,0 cm.

#### **5.3.2. Odwodnienie wykopu.**

W przypadku przepływu wody w cieku, na którym ma być wykonany przepust, należy wykonać rów odprowadzający wodę oraz grodze (grole) ziemne powyżej i ewentualnie poniżej budowli w korycie cieku. Przesiakającą wodę do wykopu należy odprowadzić wewnątrz wykopu rowkiem w jedno zagłębione miejsce, skąd usuwa się ją za pomocą pompy lub wiader, w zależności od ilości napływającej wody. Dopuszcza się inne sposoby odwodnienia gwarantujące prawidłowe wykonanie przepustu.

### **5.4. Wykonanie fundamentu przepustu.**

Ławę fundamentową pod przepust z kręgów żelbetowych należy wykonać z gruntu stabilizowanego cementem ( $R_m = 5 \text{ MPa}$ ). Powinna ona być wykonana zgodnie z dokumentacją projektową i spełniać wymagania postawione w pkt 2.6. niniejszej SST.

Dopuszczalne odchyłki dla ławy fundamentowej przepustu wynoszą:

- a) różnice wymiarów ławy fundamentowej w planie  $\pm 5 \text{ cm}$
- b) różnice rzędnych wierzchu ławy  $\pm 2 \text{ cm}$

Różnice w niwelecie wynikające z odchyłek wymiarowych rzędnych ławy, nie mogą spowodować spiętrzenia wody w przepuscie.

### **5.5. Montaż betonowych elementów prefabrykowanych przepustu.**

Układanie rur na przygotowanym podłożu należy prowadzić pod kontrolą geodezyjną zapewniającą zgodność rzędnych i pochyłeń określonych w dokumentacji projektowej oraz stosując się do wymagań zawartych w BN-74/9191-01 „Urządzenia wodno-melioracyjne. Przepusty z rur betonowych i żelbetowych. Wymagania i badania przy odbiorze”.

Przy założeniu, że długość przepustu jest równa wielokrotności 1,0 m - dopuszczalny luz między prefabrykatami wynosi 1,0 cm.

Styki elementów powinny być wypełnione zaprawą cementową wg PN-B-14501:1990 [16].

### **5.6. Roboty betonowe.**

**Wykonanie płyt żelbetowych uciążlających i płyt żelbetowych umocnienia czoła przepustu.**

#### **5.6.1. Wykonanie mieszanki betonowej.**

Mieszanka betonowa dla betonowych elementów konstrukcji przepustów powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1:2003 [4].

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

Urabialność powinna być dostosowana do warunków formowania, określonych przez:

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

Konsystencja powinna być nie rzadsza od plastycznej, badana wg normy PN-EN 206-1:2003 [4]. Nie może ona być osiągnięta przez większe zużycie wody niż to jest przewidziane w składzie mieszanki. Zaleca się sprawdzanie doświadczalne urabialności mieszanki betonowej przez próbę formowania w warunkach zbliżonych do rzeczywistych.

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie może przekraczać: 2 % w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających i od 4,5 do 6,5 % w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

Recepta mieszanki betonowej może być ustalona dowolną metodą doświadczalną lub obliczeniowo-doświadczalną zapewniającą uzyskanie betonu o wymaganych właściwościach.

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

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

- zmiana rodzaju składników,
- zmiana uziarnienia kruszywa,
- zmiana zawilgocenia wywołująca w stosunku do poprzedniej recepty roboczej zmiany w całkowitej ilości wody zarobowej w 1 m<sup>3</sup> mieszanki betonowej przekraczającej  $\pm 5$  dcm<sup>3</sup>.

Wykonanie mieszanek betonowych musi odbywać się wyłącznie w betoniarkach przeciwbieżnych lub betonowniach. Składniki mieszanki wg recepty roboczej muszą być dozowane wagowo z dokładnością:

- $\pm 2$  % dla cementu, wody, dodatków,
- $\pm 3$  % dla kruszywa.

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

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

Konsystencja mieszanki betonowej nie może różnić się od konsystencji założonej (wg recepty roboczej) więcej niż  $\pm 20$  % wskaźnika Ve-Be. Przy temperaturze 0° C wykonywanie mieszanki betonowej należy przerwać, za wyjątkiem sytuacji szczególnych, w uzgodnieniu z Inżynierem.

### 5.6.2. Wykonanie zbrojenia.

Zbrojenie powinno być wykonane wg dokumentacji projektowej, wymagań SST i zgodnie z postanowieniem PN-B-06251:1963 [5].

Zbrojenie powinno być wykonane w zbrojarni stałej lub poligonowej.

Sposób wykonania szkieletu musi zapewnić niezmienną geometryczną szkieletu w czasie transportu na miejsce wbudowania. Do tego celu zaleca się łączenie węzłów na przecięciu prętów drutem wiązałkowym wyżarzonym o średnicy nie mniejszej niż 0,6 mm (wiązanie na podwójny krzyż) albo stosować spawanie. Zbrojenie musi zachować dokładne położenie w czasie betonowania. Należy stosować podkładki dystansowe prefabrykowane z zapraw cementowych albo z materiałów z tworzywa sztucznego. Niedopuszczalne jest stosowanie podkładek z prętów stalowych. Szkielet zbrojenia powinien być sprawdzony i zatwierdzony przez Inżyniera.

Sprawdzeniu podlegają:

- średnice użytych prętów,
- rozstaw prętów - różnice rozstawu prętów głównych w płytach nie powinny przekraczać 1 cm, a w innych elementach 0,5 cm,
- rozstaw strzemion nie powinien różnić się od projektowanego o więcej niż  $\pm 2$  cm,
- różnice długości prętów, położenie miejsc kończenia ich hakami, odcięcia - nie mogą odbiegać od dokumentacji projektowej o więcej niż  $\pm 5$  cm,
- otuliny zewnętrzne utrzymane w granicach wymagań projektowych bez tolerancji ujemnych,
- powiązanie zbrojenia w sposób stabilizujący jego położenie w czasie betonowania i zagęszczania.

### 5.6.3. Wykonanie deskowań.

Przy wykonaniu deskowań należy stosować dla deskowań drewnianych zalecenia PN-B-06251 [5].

Deskowanie powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i powinno zapewnić sztywność i niezmienną układ oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem mieszanką betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczyć wyciek zaprawy i możliwość zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji. Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich mieszanką betonową powinny być obficie zlewane wodą.

#### 5.6.4. Betonowanie i pielęgnacja.

Elementy przepustów z betonu powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST oraz powinny odpowiadać wymaganiom:

- a) PN-EN 206-1:2003 [4] w zakresie wytrzymałości, nasiąkliwości i odporności na działanie mrozu,
- b) PN-B-06251:1963 [5] i PN-EN 206-1:2003 [4] w zakresie składu betonu, mieszania, zagęszczania, dojrzewania, pielęgnacji i transportu.

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

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004 [20].

Dopuszcza się inne rodzaje pielęgnacji po akceptacji Inżyniera.

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

Na przepustach branży melioracyjnej (2 × Ø 120 cm) należy wykonać piętrzenia PP-19 zgodnie z dokumentacją projektową.

#### 5.7. Wykonanie izolacji bitumicznej.

Po ułożeniu prefabrykatów rurowych i wykonaniu płyt żelbetowych uciągających oraz płyt żelbetowych umocnienia czoła przepustu, należy wykonać izolację powierzchni betonowych przepustu przewidzianych do przykrycia gruntem, poprzez dwukrotne pomalowanie lepikiem bitumicznym na gorąco.

Przed wykonaniem izolacji powierzchnie izolowane należy zagruntować np. przez:

- dwukrotne smarowanie betonu emulsją kationową w przypadku powierzchni wilgotnych,
- posmarowanie roztworem asfaltowym w przypadku powierzchni suchych,
- lub innymi materiałami zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Styki pomiędzy prefabrykatami rurowymi należy starannie uszczelnić przez:

- ułożenie wewnątrz styku lin konopnych nasyconych bitumem,
- ułożenie izolacji szerokości 20 cm składającej się z dwóch warstw tkaniny technicznej sklejonej asfaltem PS-105/15.

Warunki wykonania izolacji bitumicznej na „gorąco”:

1. Przed wykonaniem właściwego zabezpieczenia, powierzchnie betonowe powinny być zagruntowane.
2. Wszystkie warstwy zabezpieczenia powierzchni betonu układa się w czasie bezdeszczowej pogody przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C.
3. Powleczenie lepikiem bitumicznym na gorąco należy wykonać dwukrotnie tak, aby łączna grubość warstw lepiku nie była mniejsza niż 2 mm,
4. Mieszanie warstw asfaltowych i smołowych jest niedopuszczalne.

#### 5.8. Wykonanie umocnienia czoła przepustu.

Na czołowej płycie żelbetowej na zaprawie cementowej należy ułożyć kamień naturalny grubości 12÷16 cm, a następnie wszystkie styki należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową wg PN-90/B-14501.

#### 5.9. Zasypanie przepustu.

##### 5.9.1. Wymagania ogólne.

Po sprawdzeniu prawidłowego ułożenia rur, wykonania ścianek czołowych i izolacji można przystąpić do zasypania wykopów. Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu oraz izolacji wodoszczelnej i przeciwwilgociowej.

Grubość warstwy ochronnej zasypu ponad wierzch rury powinna wynosić co najmniej 0,5 m. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypek, drobno lub średnio ziarnisty wg PN-S-02205:1998 [26]. Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach rury lub hydraulicznie w przypadku zasypu materiałem sypek.

### 5.9.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia.

Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być zbliżona do optymalnej. Gdy wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest mniejsza niż 0,8 wilgotności optymalnej, zagęszczaną warstwę zaleca się polewać wodą. Gdy wilgotność gruntu jest większa niż 1,25 wilgotności optymalnej, grunt należy przesuszyć w sposób naturalny lub przez dodanie wapna palonego, umożliwić odpływ nadmiaru wody przez zastosowanie warstwy drenującej z gruntu przepuszczalnego lub też ulepszyć dodatkiem wapna hydratyzowanego.

Wilgotność optymalną gruntu i jego gęstość należy określać laboratoryjnie.

Grunt stanowiący zasypkę wykopów może być zagęszczany ręcznie lub lekkim sprzętem zagęszczającym. Grubość warstwy rozłożonego gruntu nie może przekraczać 20 cm.

Dla osiągnięcia równomiernego zagęszczenia gruntu należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi,
- warstwy nasypanego gruntu zagęszczać na całej ich szerokości,

Wskaźniki zagęszczenia gruntu zasypki powinny wynosić:

- 1,00 dla górnej warstwy nasypu grubości 0,20 m (dotyczy tylko zasypki za przyczółkami),
- 0,97 dla warstw leżących poniżej przy wilgotności optymalnej wg BN-77/8931-12 [31].

## 6. Kontrola jakości robót.

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Kontrola prawidłowości wykonania robót przygotowawczych i robót ziemnych.

Kontrolę robót przygotowawczych i robót ziemnych należy przeprowadzić z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 5.2 i 5.3.

### 6.3. Kontrola wykonania ławy fundamentowej.

Przy kontroli wykonania ławy fundamentowej należy sprawdzić:

- rodzaj materiału użytego do wykonania ławy,
- usytuowanie ławy w planie,
- rzędne wysokościowe,
- grubość ławy,
- zgodność wykonania z dokumentacją projektową.

### 6.4. Kontrola wykonania elementów prefabrykowanych.

Elementy prefabrykowane należy sprawdzać w zakresie:

- kształtu i wymiarów (długość, wymiary wewnętrzne, grubość ścianki - wg dokumentacji projektowej),
- wyglądu zewnętrznego (zgodnie z wymaganiami punktu 2.5),
- wytrzymałości betonu na ściskanie (zgodnie z wymaganiami tablicy 6, pkt 3.1),
- średnicy i usytuowania zbrojenia (zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami pkt 5.6.2).

### 6.5. Kontrola ułożenia betonowych elementów prefabrykowanych przepustu.

Połączenie prefabrykatów powinno być sprawdzone wizualnie w celu porównania zgodności zmontowanego przepustu z dokumentacją projektową oraz ustaleniami punktu 5.5.

### 6.6. Kontrola wykonanej izolacji.

Izolacja przepustu powinna być sprawdzona przez oględziny w zgodności z wymaganiami pkt 5.7.

### 6.7. Sprawdzenie wykonania zasypki.

Sprawdzenie powinno odbywać się w czasie wykonywania robót ziemnych, jak również po ich wykonaniu.

Przy wykonywaniu zasypki należy sprawdzić:

- czy zastosowano materiał o właściwych parametrach, dopuszczony przez laboratorium Inżyniera,
- czy zasypka została wykonana zgodnie z wymaganiami punktu 5.8.
- czy osiągnięto odpowiednie wskaźniki zagęszczenia gruntu,

Prawidłowość zagęszczenia nasypu bada się wg BN-77/8931-12 [31].



## 6.8. Kontrola robót betonowych i żelbetowych.

W czasie wykonywania robót należy przeprowadzać systematyczną kontrolę składników betonu, mieszanki betonowej i wykonanego betonu wg PN-EN 206-1:2003 [4], zgodnie z tablicą 8.

Kontrola zbrojenia polega na sprawdzeniu średnic, ilości i rozmieszczenia zbrojenia w porównaniu z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami PN-B-06251:1963 [5].

Tablica 8. Zestawienie wymaganych badań betonu w czasie budowy według PN-EN 206-1:2003 [4]

Lp.	Rodzaj badania	Metoda badania wg	Termin lub częstość badania
1	2	3	4
1	<u>Badania składników betonu</u> 1.1. Badanie cementu – czasu wiązania – stałości objętości – obecności grudek	PN-EN 197-1:2002 [17]	bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
	1.2. Badanie kruszywa – składu ziarnowego – kształtu ziarn – zawartość pyłów mineralnych – zawartości zanieczyszczeń obcych – wilgotności	PN-EN 933-1:2000 [11] PN-EN 933-4:2001 [12] PN-B-06714-13 [10] PN-B-06714-12 [9] PN-EN 1097-6:2002 [13]	każdej dostarczonej partii każdej dostarczonej partii każdej dostarczonej partii każdej dostarczonej partii bezpośrednio przed użyciem
	1.3. Badanie wody	PN-EN 1008:2004 [20]	przy rozpoczęciu robót oraz w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
	1.4. Badanie dodatków i domieszek	Instrukcja ITB 206/77 [32]	
2	<u>Badania mieszanki betonowej</u> – urabialności – konsystencji  – zawartości powietrza w mieszance betonowej	PN-EN 206-1:2003 [4]	przy rozpoczęciu robót przy proj. recepty i 2 razy na zmianę roboczą przy ustalaniu recepty oraz 2 razy na zmianę roboczą
3	<u>Badania betonu</u> 3.1. Badanie wytrzymałości na ściskanie na próbkach	PN-EN 206-1:2003 [4]	przy ustalaniu recepty oraz po wykonaniu każdej partii betonu
	3.2. Badania nieniszczące betonu w konstrukcji	PN-B-06261:1974 [6] PN-EN 12504-2:2002 [7]	w przypadkach technicznie uzasadnionych
	3.3. Badanie nasiąkliwości	PN-EN 206-1:2003 [4]	przy ustalaniu recepty, 3 razy w czasie wykonywania konstrukcji ale nie rzadziej niż raz na 5000 m <sup>3</sup> betonu
	3.4. Badanie odporności na działanie mrozu	PN-EN 206-1:2003 [4]	przy ustalaniu recepty 2 razy w czasie wykonywania konstrukcji, ale nie rzadziej niż raz na 5000 m <sup>3</sup> betonu
	3.5. Badanie przepuszczalności wody	PN-EN 206-1:2003 [4]	przy ustalaniu recepty, 3 razy w czasie wykonywania konstrukcji ale nie rzadziej niż raz na 5000 m <sup>3</sup> betonu

## 7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową kompletnego przepustu o określonym przekroju, średnicy (z wyjątkiem płyty żelbetowej uciągającej i płyt żelbetowych umocnienia czoła przepustu) jest [1 m].

Jednostką obmiarową płyty żelbetowej uciągającej i płyt żelbetowych umocnienia czoła przepustu jest [1 m<sup>3</sup>].

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## **8. Odbiór robót.**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie wykopu,
- wykonanie ław fundamentowych,
- wykonanie deskowania,
- wykonanie izolacji przepustu.

### **8.3. Odbiór końcowy.**

Odbiór końcowy dokonywany jest po całkowitym zakończeniu robót na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych.

## **9. Podstawa płatności.**

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

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

Cena 1 m kompletnego przepustu obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zakupienie i dostarczenie materiałów,
- zabezpieczenie terenu budowy,
- wykonanie wykopu wraz z odwodnieniem,
- wykonanie ław fundamentów i ich pielęgnację,
- montaż konstrukcji części przelotowej przepustu,
- wykonanie deskowania płyt żelbetowych uciągających i płyt żelbetowych umocnienia czoła przepustu,
- zazbrojenie i zabetonowanie konstrukcji płyt żelbetowych (jak wyżej),
- rozebranie deskowania,
- wykonanie izolacji bitumicznej przepustu,
- ułożenie na czołowej płycie żelbetowej na zaprawie cementowej kamienia naturalnego,
- wykonanie zasypki z zagęszczeniem warstwami, zgodnie z dokumentacją projektową,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. Przepisy związane.**

### **10.1. Normy.**

[1]	PN-B-02356:1962	Koordinacja wymiarowa w budownictwie. Tolerancje wymiarów elementów budowlanych z betonu.
[2]	PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
[3]	PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy.
[4]	PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
[5]	PN-B-06251:1963	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
[6]	PN-B-06261:1974	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
[7]	PN-EN 12504-2:2002	Badanie betonu w konstrukcjach. Część 2: Badania nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia.
[8]	PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu.
[9]	PN-B-06714-12:1976	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
[10]	PN-B-06714-13:1978	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
[11]	PN-EN 933-1:2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
[12]	PN-EN 933-4:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie

- [13] PN-EN 1097-6:2002 kształtu ziarn - Wskaźnik kształtu.  
Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6:  
Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
- [14] PN-B-06714-34:1991 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
- [15] PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
- [16] PN-B-14501:1990 Zaprawy budowlane zwykłe.
- [17] PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- [18] PN-EN 934-2:2002 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu.  
Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
- [19] PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
- [20] PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- [21] PN-C-96177:1958 Przetwory naftowe. Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
- [22] PN-D-95017:1992 Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
- [23] PN-D-96000:1975 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
- [24] PN-D-96002:1972 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
- [25] PN-H-93215:1982 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- [26] PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- [27] PN-S-96013:1997 Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania.
- [28] PN-S-96014:1997 Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania.
- [29] PN-B-27619:1992 Papa asfaltowa na folii lub taśmie aluminiowej.
- [30] PN-B-27620:1998 Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych.
- [31] BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

#### 10.1. Inne dokumenty.

- [32] Instrukcja ITB 206/77. Instrukcja stosowania pyłów lotnych do betonów kruszywowych.
- [33] Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe. IBDiM - 1994 r.
- [34] Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych. GDDP, Warszawa, 1990 r.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 07.00.00. URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU.

#### D 07.01.01. Oznakowanie poziome.

Kod CPV:

45233000-9

*Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.*

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru trwałego poziomego oznakowania dróg.

### 1.2. Zakres stosowania SST.

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

### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem oznakowania poziomego:

- materiałami od znakowania cienkowarstwowego - tymczasowa organizacja ruchu.
  - materiałami od znakowania grubowarstwowego - stała organizacja ruchu.
- zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Podstawowe określenia.

**Oznakowanie poziome** - znaki drogowe poziome umieszczone na nawierzchni w postaci znaków podłużnych, strzałek, symboli, napisów oraz innych znaków związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni, zgodnie z "Instrukcją o znakach drogowych poziomych" [7].

**Znaki podłużne** - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe, pojedyncze lub podwójne, zgodnie z "Instrukcją o znakach drogowych poziomych" [7].

**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, zgodnie z "Instrukcją o znakach drogowych poziomych" [7].

**Znaki poprzeczne** - Znaki wyznaczające miejsca przeznaczone dla ruchu pieszych i rowerzystów, umieszczone w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów, zgodnie z "Instrukcją o znakach drogowych poziomych" [7].

**Znaki uzupełniające** - znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni., zgodnie z "Instrukcją o znakach drogowych poziomych" [7]

**Materiały do znakowania cienkowarstwowego** - materiały nakładane warstwą o grubości od 0,3 do 0,8 mm (na mokro).

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące jakości robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z wymaganiami postawionymi w niniejszej Specyfikacji i poleceniami nadzoru.

## 2. Materiały.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu poziomego oznakowania dróg wg zasad niniejszej specyfikacji są materiały do malowania (farby) oraz materiały do posypywania (mikrokulki szklane).

Każdy materiał używany przez Wykonawcę do poziomego znakowania dróg musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie.

Na każdym opakowaniu materiału powinien być 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.

## **2.1. Wymagania wobec materiałów do poziomego znakowania dróg**

### **2.1.1. Materiały do znakowania cienkowarstwowego.**

Materiałami do znakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm (na mokro). Powinny być nimi ciekłe produkty zawierające ciała stałe rozproszone w organicznym rozpuszczalniku lub wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych.

Podczas nakładania farb, do znakowania cienkowarstwowego, na powierzchnię pędzlem, wałkiem lub przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym.

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania cienkowarstwowego określa aprobatą techniczną odpowiadająca wymaganiom POD-97 [17].

### **2.1.2. Materiały do znakowania grubowarstwowego.**

Materiałami do znakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm, jak masy chemoutwardzalne stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno- lub dwuskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na powierzchnię odpowiednim aplikatorem. Masy te powinny tworzyć warstwę kohezyjną w wyniku reakcji chemicznej.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, 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, odpowiadającą wymaganiom POD-97 [17].

### **2.1.3. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienko- i grubo- warstwowego.**

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać w materiałach do znakowania:

- cienkowarstwowego 30% (m/m),
- grubowarstwowego 2% (m/m).

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 10%. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

### **2.1.4. Kulki szklane.**

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę i zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.

Właściwości kulek szklanych określa aprobatą techniczną, odpowiadającą wymaganiom POD-97 [4].

### **2.1.5. Materiał uszorstniający oznakowanie.**

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 µm. Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona w SST.

Materiał uszorstniający oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej lub POD-97 [17].

### **2.1.6. Punktowe elementy odblaskowe**

Punktowym elementem odblaskowym powinna być naklejana, kotwiczona lub wbudowana w powierzchnię płytka z materiału wytrzymującego przejazd pojazdów samochodowych, zawierająca element odblaskowy umieszczony w ten sposób, aby zapewniał widzialność w nocy, a także w czasie opadów deszczu.

Element odblaskowy (retroreflektor), będący częścią punktowego elementu odblaskowego może być:

- szklany lub plastikowy w całości lub z dodatkową warstwą odbijającą znajdującą się na powierzchni nie wystawionej na zewnątrz i nie narażoną na przejeżdżanie pojazdów,
- plastikowy z warstwą zabezpieczającą przed ścieraniem, który może mieć warstwę odbijającą tylko w miejscu nie wystawionym na ruch i w którym powierzchnie wystawione na ruch są zabezpieczone warstwami odpornymi na ścieranie.

Profil punktowego elementu odblaskowego nie powinien mieć żadnych ostrych krawędzi od strony najeżdżanej przez pojazdy. Jeśli punktowy element odblaskowy jest wykonany z dwu lub więcej części, każda z nich powinna być usuwalna tylko za pomocą narzędzi polecanych przez producenta. Wysokość punktowego elementu nie może być większa od 25 mm. Barwa, w przypadku oznakowania trwałego, powinna być biała lub srebrzysta, a dla oznakowania czasowego - żółta.

Właściwości punktowego elementu odblaskowego określa aproba techniczna, odpowiadająca wymaganiom POD-97 [17].

### 2.1.7. 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, mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>,

L - luminancja pola w świetle rozproszonym, mcd/m<sup>2</sup>,

E - oświetlenie płaszczyzny pola, lx.

Pomiary luminancji w świetle rozproszonym wykonuje się w praktyce miernikiem luminancji wg POD-97 [17]. Wartość współczynnika Q powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej (oznakowanie grubowarstwowe) na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 130 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>,
- żółtej, (oznakowanie cienkowarstwowe, tymczasowe) co najmniej 100 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>.

Pomiar współczynnika luminancji w świetle rozproszonym może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji  $\beta$ , wg POD-97 [17]. Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej (oznakowanie grubowarstwowe), co najmniej 0,60,
- żółtej (oznakowanie cienkowarstwowe, tymczasowe), co najmniej 0,40.

Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania używanego barwy:

- białej (oznakowanie grubowarstwowe), po 12 miesiącach używalności, co najmniej 0,30,
- żółtej (oznakowanie cienkowarstwowe, tymczasowe), po 1 miesiącu używalności, co najmniej 0,20.

Barwa oznakowania powinna być określona wg POD-97 [17] 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 (oznakowanie grubowarstwowe) :	x	0,4	0,3	0,3	0,34
	y	0,4	0,3	0,3	0,38
Oznakowanie żółte (cienkowarstwowe, tymczasowe):	x	0,5	0,5	0,5	0,43
	y	0,4	0,5	0,5	0,48

### 2.1.8. Widzialność w nocy.

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku RL, określany wg POD-97 [17].

Wartość współczynnika RL powinna wynosić dla oznakowania świeżego w stanie suchym, barwy:

- białej (oznakowanie grubowarstwowe), co najmniej 300 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>,
- żółtej (oznakowanie cienkowarstwowe, tymczasowe), co najmniej 200 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>.

Wartość współczynnika RL powinna wynosić dla oznakowania używanego:

a) cienko- i grubowarstwowego barwy:

- białej (oznakowanie grubowarstwowe), po 12 miesiącach eksploatacji, co najmniej 100 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>,
- żółtej (oznakowanie cienkowarstwowe, tymczasowe), po 1 miesiącu eksploatacji, co najmniej 150 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>,

### **2.1.9. Szorstkość.**

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT, mierzona wahadłem angielskim. Wymaga się, aby wskaźnik szorstkości na świeżym znakowaniu był nie mniejszy niż 50 jednostek SRT (nie mniej niż 45 jednostek SRT w używanym oznakowaniu).

### **2.6.10. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska**

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

### **2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Materiały do znakowania cienko- i grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- a) farb wodorozcieńczalnych od 5° do 40°C,
- b) farb rozpuszczalnikowych od 0° do 25°C,
- c) pozostałych materiałów - poniżej 40°C.

## **3. Sprzęt.**

Sprzęt powinien być sprawny technicznie i bezpieczny w użyciu, dostosowany do rodzaju używanego materiału, warunków wykonania i rodzaju wykonywanego oznakowania oraz zapewniać właściwą jakość wykonania robót.

Do wykonania poziomego oznakowania dróg wykonawca powinien dysponować następującym sprawnym technicznie sprzętem:

- 1) malowarką samojedzną,
- 2) szczotkami mechanicznymi (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające), szczotkami ręcznymi lub innym tego typu sprzętem do usuwania starego oznakowania
- 3) sprężarkami,
- 4) przyczepka z oznakowaniem robót awaryjnych, wyposażoną w wymagane znaki drogowe oraz lampy błyskowe koloru żółtego,
- 5). zdzieraczka starego oznakowania.

Malowarki powinny być fabrycznie dostosowane do malowania farbami dwuskładnikowymi (farba + kulki szklane) z mechanicznym rozsypywaniem kulek.

Malowarki powinny też być wyposażone w sprawny układ odczytu starego oznakowania.

## **4. Transport.**

Za organizację i funkcjonowanie transportu odpowiada Wykonawca robót. Używane środki transportowe muszą być sprawne technicznie, bezpieczne w użyciu i gwarantować przewóz materiałów w sposób uniemożliwiający obniżenie ich jakości.

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić krytymi środkami transportowymi, zgodnie z prawem przewozowym, w oryginalnych, szczelnych opakowaniach handlowych zabezpieczonych przed uszkodzeniem mechanicznym.

## **5. Wykonanie poziomego oznakowania.**

### **5.1. Postanowienia ogólne.**

Prawidłowe wykonanie poziomego oznakowania drogi zależy od odpowiedniego przygotowania powierzchni oraz od rygorystycznego przestrzegania reżimów technologicznych i wykonania robót w odpowiednich warunkach pogodowych.

Przy planowaniu wykonania poziomego oznakowania należy uwzględnić wykonanie robót w okresie bezdeszczowej pogody, temperatura otoczenia nie niższej od +5°C i nie większa od 25°C oraz wilgotności powietrza, która powinna być zgodna z zaleceniami producenta farby i nie większa niż 85%.

Na wniosek Wykonawcy inspektor nadzoru może zezwolić na wykonywanie oznakowania przy większej wilgotności, jeżeli zezwalają na to warunki użycia materiału określone przez producenta.

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

### **5.2.1. Oznakowanie robót.**

Roboty związane z wykonywaniem oznakowania są przeważnie wykonywane pod ruchem, dlatego bardzo ważne jest poinformowanie użytkowników drogi o długości odcinka, na którym wykonywane jest poziome oznakowanie oraz o konieczności przestrzegania specyficznych warunków ruchu.

Oznakowanie powinno być zgodne z wymaganiami ustawy z dnia 20 czerwca 1997 r. „Prawo o ruchu drogowym” oraz z „Instrukcją oznakowania robót w pasie drogowym” [14]. Wykonanie robót poziomego oznakowania powinno być uwzględnione w projekcie organizacji ruchu.

Za bezpieczeństwo ruchu w obrębie odcinka na którym wykonywane jest poziome oznakowanie od chwili rozpoczęcia robót aż do oddania nawierzchni do ruchu po zakończeniu (odbiorze) robót odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

Komplet oznakowania powinien być ustawiony na ok. 1 do 2 godzin przed rozpoczęciem robót.

### **5.2.2. Przygotowanie nawierzchni.**

Tuż przed przystąpieniem do wykonania oznakowania, nawierzchnia powinna być dokładnie oczyszczona za pomocą szczotek mechanicznych, a dla usunięcia pyłu zaleca się stosować pneumatyczne urządzenia pochłaniające lub dmuchawę.

### **5.2.3. Przedznakowanie.**

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, należy wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, „Instrukcji o znakach drogowych poziomych” [7] i wskazaniach inspektora nadzoru.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć cienką, poprzeczną kreską.

### **5.2.4. Wykonanie oznakowania drogi.**

Materiały do znakowania drogi należy przygotować do użycia zgodnie z zaleceniami producenta oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w „Warunkach Technicznych. Poziome Oznakowanie Dróg. POD-97” (IBDiM 1997, zeszyt nr 55) - [14].

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w SST (pkt 2.1), 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%.

Malowanie powinno być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i rodzaj sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania oznakowania podejmuje inspektor nadzoru na wniosek Wykonawcy.

Wymiary malowanych znaków poziomych powinny być zgodne z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych” [7].

### **5.2.5. Usuwanie zbędnego oznakowania poziomego.**

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać w sposób jak najmniej uszkadzający nawierzchnię, zaakceptowany przez inspektora nadzoru.

Usuwanie istniejącego oznakowania należy dokonać metodami frezowania, piaskowania, trawienia, wypalania. Zbędne oznakowanie powinno być usunięte w sposób trwały.

Nawierzchnia po usunięciu oznakowania powinna być oczyszczona z zanieczyszczeń, które należy usunąć w miejsce zaakceptowane przez inspektora nadzoru.

### **5.2.6. Zalecenia dla wykonawcy.**

Wykonawca prowadził będzie roboty w czasie nie krótszym niż 12 godz. dziennie.

## **6. Kontrola jakości robót.**

Badania, pomiary i kontrole związane z wykonywaniem poziomego oznakowania powinny być wykonywane w następujących fazach:

- a) badania i kontrole przed przystąpieniem do wykonania robót,
- b) badania, pomiary i kontrole wykonywane podczas prowadzenia robót,
- c) badania i pomiary wykonywane po zakończeniu robót.



Badania i pomiary wykonuje Wykonawca (laboratorium Wykonawcy) lub na jego zlecenie laboratorium niezależne. W przypadku wystąpienia wątpliwości inspektor nadzoru, a na etapie odbiorów robót - odbierający, może zażądać dodatkowych badań sprawdzających, których koszt w przypadku stwierdzenia niezgodności z założonymi wymaganiami ponosi w całości Wykonawca robót. Kontroli robót i wpisów do dziennika budowy, księgi obmiarów i dokumentów badawczych (laboratoryjnych) mogą dokonywać osoby upoważnione, tj. Inspektor Nadzoru oraz upoważniony przedstawiciel Laboratorium Inwestora i odbierający roboty w porozumieniu z Inspektorem Nadzoru.

### **6.1. Badania i kontrole przed przystąpieniem do wykonywania robót.**

Przed rozpoczęciem robót powinny być wykonane następujące badania i kontrole :

- 1) Sprawdzenie stanu przygotowania nawierzchni, na której ma być wykonane oznakowanie polegające na wizualnej ocenie jakości wykonanych robót przygotowawczych (oczyszczenia nawierzchni),
- 2) Ocenę wizualną stanu technicznego sprzętu i wszystkich jego podzespołów oraz urządzeń mających wpływ na dozowanie materiałów,
- 3) Sprawdzenie na wybranym odcinku próbnym (odcinek drogi, plac) ilości i jakości dozowania przy takich nastawach parametrów, jakie zamierza się utrzymywać podczas wykonywania oznakowania (parametry ustalone według świadectwa cechowania dla przyjętej rzeczywistej ilości materiałów),
- 4) Sprawdzenie jakości stosowanych materiałów obejmujące:
  - sprawdzenie oznakowania opakowań i zgodności materiałów z przewidzianymi do stosowania,
  - wizualną ocenę stanu materiałów w zakresie jednorodności i widocznych wad,
  - sprawdzenie lepkości farby, wg TWT-93/GDDP-2/6 [10],
  - sprawdzenie czasu schnięcia, wg pkt 2.1.5.

### **6.2. Badania i kontrole w czasie wykonywania poziomego oznakowania.**

Badania w czasie wykonywania robót obejmują:

- sprawdzenie czy mechanizmy regulacyjne i parametry malowarki zostały ustawione tak jak to ustalono podczas wykonywania odcinka próbnego przed rozpoczęciem robót,
- sprawdzenie czy temperatura otoczenia i nawierzchni jest zgodna z wymaganiami wg p. 5.1.,
- sprawdzenie grubości nanoszonej warstwy,
- sprawdzenie czasu schnięcia, wg p. 6.1.2.,
- sprawdzenie czasu przejeźdźności, wg TWT-93/GDDP-3/6 [11].

Sprawdzenie grubości nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebień pomiarowego na płytce szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej więcej niż o 20%.

Oceniane dane oraz wyniki badań i pomiarów wykonywanych przed i w czasie wykonywania oznakowania (p. 6.1. i p. 6.2.) powinny być zarejestrowane w prowadzonym przez Wykonawcę dzienniku badań lub protokołach badań i pomiarów, a co najmniej 3 próbki na blasze o wymiarach 300×250×0,8 mm, pobrane z wykonanego odcinka drogi, Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancyjnego.

### **6.3. Badania i pomiary po wykonaniu poziomego oznakowania.**

#### **6.3.1. Ocena zgodności wykonanego oznakowania z projektem organizacji ruchu.**

Ocena zgodności wykonanego poziomego oznakowania polega na sprawdzeniu, czy położenie, rodzaj i wymiary wykonanych znaków nie przekraczają podanych poniżej tolerancji:

- szerokość linii nie może być mniejsza od wymaganej i nie większa od niej niż 5 mm,
- długość linii nie może się różnić więcej niż 5 mm od wymaganej,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż + 50 mm długości wymaganej,
- dla strzałek, cyfr i liter, rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż + 50 mm dla wymiaru długości.

#### **6.3.2. Ocena wyglądu zewnętrznego.**

Ocena wyglądu zewnętrznego polega na wizualnej ocenie równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii oraz równomierności rozłożenia kulek szklanych.

#### **6.3.3. Pomiar widzialności oznakowania w dzień.**

W uzasadnionym przypadku, na wniosek Inżyniera, Wykonawca przeprowadzi badanie widzialności oznakowania w dzień przez pomiar współczynnika luminacji, który nie może być mniejszy niż 0,55 dla farb białych, oraz badanie barwy wg pkt 2.

#### 6.3.4. Pomiar szorstkości.

W uzasadnionym przypadku, na wniosek Inżyniera, Wykonawca przeprowadzi pomiar szorstkości oznakowania poziomego przy użyciu wahadła angielskiego. Wskaźnik szorstkości nie może być mniejszy niż 50 jednostek SRT.

#### 6.3.5. Pomiar grubości wykonanego oznakowania.

Grubość oznakowania (podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni) nie może przekraczać 0,8 mm w przypadku materiałów do znakowania cienkowarstwowego (bez kulek szklanych) oraz wynosić od 0,9 do 5,0 mm w przypadku materiałów do znakowania grubowarstwowego.

#### 6.3.6. Dokumentowanie wyników pomiarów i badań.

Wszystkie wyniki badań i pomiarów muszą zostać opracowane na odpowiednich formularzach (protokołach pomiaru) i podpisane przez przedstawicieli Wykonawcy i Inspektora Nadzoru. Dokumenty te sporządza się w dwóch egzemplarzach - oryginał dla Zamawiającego i kopia dla Wykonawcy.

Dopuszcza się wpisywanie uzyskanych wyników pomiarów i badań wykonywanych wg pkt. 6.2 do dziennika budowy (księgi obmiarów) - wpisy te wymagają każdorazowo potwierdzeń jw.

### 7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową wykonania poziomego oznakowania dróg jest [1 m<sup>2</sup>] powierzchni naniesionych znaków.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości zużytych materiałów.

Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową oraz dodatkowe i nieprzewidziane, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie trwania robót pomiędzy Wykonawcą i Inżynierem. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca. Sporządzony przez Wykonawcę obmiar robót podlega akceptacji Inżyniera.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

### 8. Odbiór robót.

Odbiór robót poziomego oznakowania powinien będzie dokonywany wg SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” dla odbiorów ostatecznego i pogwarancyjnego.

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres robót poprawkowych. Roboty poprawkowe Wykonawca prowadzi na swój koszt i w terminie ustalonym przez Inżyniera. W takim przypadku termin odbioru ulegnie przesunięciu, a odbiór zostanie dokonany po ponownym pisemnym zgłoszeniu przez Wykonawcę gotowości do jego przeprowadzenia.

### 9. Podstawa płatności.

Płatność za wykonane roboty odbywa się na podstawie faktur wystawionych przez Wykonawcę w oparciu o protokoły odbiorów robót, według zasad podanych w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- zakupienie, przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie nawierzchni,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię,
- ochronę znaków przed zniszczeniem przez pojazdy do czasu oddania drogi do ruchu.

### 10. Przepisy związane.

- [1] PN-C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- [2] PN-O-79252 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe.
- [3] DIN 67520 cz.3 Materiały retrorefleksyjne w bezpieczeństwie ruchu. Fotometryczna ocena, pomiary i charakterystyka materiałów retrorefleksyjnych.
- [4] NF P 98-606/1989 Pozioma sygnalizacja drogowa. Znakowanie jezdni. Retroodbicie.
- [5] TRRL Road Note No. 27. Instrukcja używania przenośnego wahadła angielskiego SRT, 1969.
- [6] LCPC skala wzorców do oceny trwałości poziomego oznakowania, Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, Paris.
- [7] Instrukcja o znakach drogowych poziomych, Monitor Polski, załącznik do nru 8, poz. 61 z dnia 1 marca 1991 r.
- [8] System dopuszczania do stosowania materiałów i wyrobów do poziomego znakowania dróg, IBDiM-GDDP, 1994.

- [9] Tymczasowe Warunki Techniczne. Materiały do poziomego znakowania dróg: wymagania. TWT-92/GDDP-1/6.
- [10] Tymczasowe Warunki Techniczne. Materiały do poziomego znakowania dróg: badania materiałów cienkowarstwowych. TWT-93/GDDP-2/6.
- [11] Tymczasowe Warunki Techniczne. Materiały do poziomego znakowania dróg: badania materiałów grubowarstwowych. TWT-93/GDDP-3/6.
- [12] Tymczasowe Warunki Techniczne. Materiały do poziomego znakowania dróg: badania punktowych elementów odblaskowych. TWT-93/GDDP-4/6.
- [13] Tymczasowe Warunki Techniczne. Materiały do poziomego znakowania dróg. Wykonywanie odcinków doświadczalnych. TWT-93/GDDP-5/6.
- [14] Warunkach Technicznych. Poziome Oznakowanie Dróg. POD-97 (IBDiM 1997, zeszyt nr 55).
- [15] Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym, Monitor Polski, załącznik do nru 24, poz. 61 z dnia 18 czerwca 1990 r.
- [16] Instrukcja o znakach drogowych poziomych. Załącznik do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r. (M.P. Nr 16, poz. 120)
- [17] Warunki techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 07.00.00. URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU.

#### D 07.02.01. Oznakowanie pionowe.

Kod CPV:

45233000-9

*Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.*

---

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru pionowego oznakowania dróg oraz urządzeń do regulacji ruchu (sygnalizacji świetlnej).

### 1.2. Zakres stosowania SST.

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

### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem oznakowania pionowego.

### 1.4. Podstawowe określenia.

**Znak pionowy** - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczany na konstrukcji wsporczej,

**Tarcza znaku** - element konstrukcyjny, na powierzchni którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium) - jako jednolita lub składana.

**Lico znaku** - przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku może być wykonane jako malowane lub oklejane (folią odbłaskową lub nieodbłaskową). W przypadkach szczególnych (znak z przejrzystych tworzyw syntetycznych) lico znaku może być zatopione w tarczy znaku.

**Konstrukcja wsporcza znaku** - słup (słupy), wysięgnik, wspornik, itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy znaku (śruby, zaciski, itp.).

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące jakości robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z wymaganiami postawionymi w niniejszej Specyfikacji i poleceniami nadzoru.

## 2. Materiały.

### 2.1. Wymagania ogólne.

Każdy materiał do wykonania pionowego znaku drogowego, na który nie ma polskiej normy (PN lub BN) musi posiadać dokument wydany przez IBDiM w Warszawie pt. "świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym" a wszystkie wyroby - Certyfikat bezpieczeństwa "B".

Nadzór nie dopuści do wbudowania materiałów, które nie będą miały "świadectwa dopuszczenia".

### 2.2. Materiały stosowane na fundamenty znaków.

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego "na mokro",
- z betonu zbrojonego,
- inne rozwiązania akceptowane przez nadzór.

Klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-88/B-06250, a stosowane pręty zbrojenia w fundamentach z betonu zbrojonego wymaganiom PN-63/B-06251.

## **2.3. Konstrukcje wsporcze.**

### **2.3.1. Charakterystyka.**

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST, a w przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przedstawi do akceptacji nadzorowi propozycje konstrukcji dostosowanej do wymiarów znaków i tablic, składających się z:

- słupka pojedynczego lub słupków i elementów poziomych,
- łączników do mocowania elementów konstrukcji lub sposobu połączeń spawanych,
- połączenia konstrukcji wsporczej z fundamentem.

Konstrukcje wsporcze można wykonać z ocynkowanych rur lub kątowników względnie innych kształtowników, zaakceptowanych przez nadzór.

Konstrukcje wsporcze powinny być dodatkowo zabezpieczone matową farbą nieodblaskową barwy ciemno-szarej (szarej neutralnej) - takiej jaka została użyta do zabezpieczenia pozostałych elementów i tylnej strony tarczy znaku, o współczynniku luminacji 0,08 do 0,10 wg wzorca stanowiącego załącznik do "Instrukcji o znakach drogowych pionowych".

### **2.3.2. Wymagania dla rur.**

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-80/H-74219 [8], PN-84/H-74220 [9] lub innej normy zaakceptowanej przez nadzór.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowień i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych. Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna rury nie powinna 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-89/H-84023/07 [14], PN-86/H-84018 [11], PN-75/H-84019 [12], PN-89/H-84030/02 [15] lub inne.

Rury powinny być zabezpieczone przed korozją np. przez ocynkowanie lub w inny sposób dający gwarancję ich trwałości i zaakceptowany przez nadzór pod warunkiem uzyskania odpowiedniego świadectwa do stosowania.

### **2.3.3. Wymagania dla kształtowników.**

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-91/H-93010 [16]. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak w przypadku wymagań dla rur.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień i innych wad widocznych nieuzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-88/H-84020 [13] - tablica 3 lub innej uzgodnionej stali i normy pomiędzy zamawiającym i wytwórcą.

Złącza spawane elementów metalowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-78/m-69011.

### **2.3.4. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą.**

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej obowiązany jest do wydania gwarancji. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego, która powinna być jednolita dla całego znaku.

W przypadku słupów znaków pionowych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów mocujących - gwarancja może być wydana dla partii dostawy.

## **2.4. Tarcza znaku.**

### **2.4.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne.**

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica 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 okres trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

### **2.4.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku.**

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także na życzenie odbiorcy udostępnić:

- instrukcję montażu znaku,
- dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- instrukcję utrzymania znaku.

#### **2.4.3. Materiały do wykonania tarczy znaku.**

Materiałami stosowanymi do wykonania tarczy znaku są:

- blacha stalowa,
- blacha aluminiowa lub ze stopów aluminium,
- inne materiały zaakceptowane przez nadzór, pod warunkiem uzyskania przez producenta "świadectwa dopuszczenia" lub aprobaty technicznej IBDiM.

#### **2.4.4. Tarcza znaku z blachy stalowej.**

Tarcza znaku z blachy stalowej grubości co najmniej 1,5 mm powinna być zabezpieczona przed korozją obustronnie cynkowaniem ogniowym lub elektrolitycznym. Dopuszcza się stosowanie innej metody zabezpieczenia antykorozyjnego gwarantującej wymaganą trwałość tarczy znaku, pod warunkiem uzyskania "świadectwa dopuszczenia" dla danej technologii.

Nie dopuszcza się stosowania stalowych tarcz znaków, zabezpieczonych jedynie farbami antykorozyjnymi.

Krawędzie tarczy powinny być zabezpieczone przed korozją farbami ochronnymi o odpowiedniej trwałości, nie mniejszej niż przewidywany okres użytkowania znaku.

Wytrzymałość dla tarczy znaku z blachy stalowej nie powinna być mniejsza niż 310 MPa.

#### **2.4.5. Tarcza znaku z blachy aluminiowej.**

Blacha z aluminium lub jego stopów powinna być odporna na korozję w warunkach zasolenia.

Grubość stosowanej blachy powinna wynosić co najmniej:

- 2,0 mm - dla tarcz znaków wzmocnionych przetłoczeniami lub osadzonych w ramach,
- 3,0 mm dla tarcz płaskich.

Odsłonięte powierzchnie tarczy powinny być zabezpieczone przed korozją farbami ochronnymi lub powłoką z tworzyw sztucznych.

Wytrzymałość dla tarcz z aluminium i jego stopów powinna wynosić co najmniej:

- 155 MPa - dla tarcz wzmocnionych przetłoczeniem lub osadzonych w ramach,
- 200 MPa - dla tarcz płaskich.

#### **2.4.6. Warunki wykonania tarczy znaku.**

Tarcza znaku powinna być równa i gładka - bez odkształceń płaszczyzny znaku, w tym pofałdowań, wgłęć, wgnieceń i nierówności. Odchylenie płaszczyzny tarczy znaku (zwichrowanie, pofałdowanie) nie może wynosić więcej niż 0,5% największego wymiaru znaku.

Krawędzie tarczy znaku muszą być równe i nieostre, a pozostałe po tłoczeniu lub innych procesach technologicznych zniekształcenia krawędzi, muszą być usunięte. Korzystne jest krawędziowe zagięcie tarczy znaku na całym jej obwodzie.

Tarcze znaków drogowych składanych mogą być wykonane z modułowych kształtowników aluminiowych lub odpowiednio ukształtowanych segmentów stalowych. Dopuszcza się stosowanie innych materiałów akceptowanych przez nadzór, pod warunkiem uzyskania odpowiedniego "świadectwa dopuszczenia". Szczeliny pomiędzy sąsiednimi segmentami znaku nie mogą być większe niż 0,8 mm.

### **2.5. Lica znaków.**

#### **2.5.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej.**

Minimalne wartości współczynnika luminacji barw i współczynnika odbicia powrotnego powinny odpowiadać wymaganiom określonym w TWT-94 [29].

#### **2.5.2. Wymagania dotyczące barwy znaku.**

Współrzędne chromatyczności pól barwnych znaków drogowych powinny odpowiadać wymaganiom określonym w TWT-94 [29].

#### **2.5.3. Wymagania jakościowe znaku odblaskowego.**

Folie odblaskowe użyte do wykonania lica powinny wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały okres deklarowanej jego trwałości. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejania, złuszczenia lub odstawanie folii, zarówno na krawędziach jak i na powierzchni znaku. Niedopuszczalne jest również występowanie jakichkolwiek ognisk korozji.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odklejenie bez zniszczenia.

Przy malowaniu lub klejeniu symboli lub obrzeży znaków na folii odblaskowej, technologia malowania lub klejenia powinny być uzgodnione z producentem folii.

Okres trwałości znaku powinien wynosić co najmniej 10 lat( dla folii II generacji).

Powierzchnia lica znaku powinna być gładka i równa, bez nierówności i pofałdowań. Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, mogące powstać przy nanoszeniu farby na powierzchnię odblaskową nie były większe niż:

- 0,5 mm dla znaków małych i średnich,
- 1 mm dla znaków dużych.

Powstałe zacieki przy nanoszeniu farby na powierzchnię odblaskową nie powinny być większe w każdym kierunku niż:

- 0,5 mm dla znaków małych i średnich,
- 1 mm dla znaków dużych.

Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni odblaskowej znaku.

W znakach nowych oraz w okresie gwarancji nie dopuszcza się występowania jakichkolwiek ognisk korozji.

Wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku powinna być taka, aby po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zagięcia poniżej 1 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

Tylna strona tarczy znaku musi być zabezpieczona matową farbą nieodblaskową barwy ciemno-szarej (szarej neutralnej) o współczynniku luminacji 0,08 do 0,10 - wg wzorca stanowiącego załącznik do "Instrukcji o znakach drogowych pionowych" [26]. Grubość powłoki farby nie może być mniejsza niż 60 mikronów.

## **2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów.**

Stosowane materiały i elementy powinny być przechowywane w warunkach i w miejscu zapewniającym zachowanie ich jakości i przydatności do robót oraz zgodność z wymaganiami niniejszej SST.

Odpowiedzialność za wady materiałów powstałe w czasie przechowywania i składowania ponosi Wykonawca.

## **3. Sprzęt.**

Sprzęt powinien być sprawny technicznie i bezpieczny w użyciu, dostosowany do rodzaju używanego materiału, warunków wykonania i rodzaju wykonywanego oznakowania oraz zapewniać właściwą jakość wykonania robót.

## **4. Transport.**

Za organizację i funkcjonowanie transportu odpowiada Wykonawca robót. Używane środki transportowe muszą być sprawne technicznie, bezpieczne w użyciu i gwarantować przewóz materiałów w sposób uniemożliwiający obniżenie ich jakości.

Materiały i gotowe elementy należy przewozić środkami transportowymi, zgodnie z prawem przewozowym, w opakowaniach handlowych, jeśli takie są wymagane, zabezpieczonych przed uszkodzeniem mechanicznym.

## **5. Wykonanie robót.**

### **5.1. Postanowienia ogólne.**

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonywane oznakowanie pionowe, w tym w szczególności:

- organizację dostaw materiałowych,
- warunki atmosferyczne,
- wszystkie zagadnienia związane z organizacją ruchu na drodze podczas wykonywania robót.

Wszystkie prace należy prowadzić przy przestrzeganiu obowiązujących przepisów bhp.

### **5.2. Oznakowanie robót.**

Roboty związane z wykonywaniem (wymianą) pionowego oznakowania są przeważnie wykonywane bez wstrzymywania ruchu, dlatego bardzo ważne jest poinformowanie użytkowników drogi o długości odcinka, na którym wykonywane jest pionowe oznakowanie oraz o konieczności przestrzegania zmiennych warunków ruchu. Oznakowanie powinno być zgodne z „Instrukcją oznakowania robót w pasie drogowym”.

Za bezpieczeństwo ruchu w obrębie odcinka na którym wykonywane jest oznakowanie od chwili rozpoczęcia robót aż do oddania nawierzchni do ruchu bez ograniczeń odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

Komplet oznakowania powinien być ustawiony na ok. 1 godzinę przed rozpoczęciem robót. Należy tu zwrócić uwagę na konieczność przemieszczania oznakowania odcinka robót tak, aby nie był on zbyt długi.

### 5.3. Roboty przygotowawcze.

Przed przystąpieniem do wykonania oznakowania 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 odtworzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaków powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

### 5.4. 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 wskazaniem nadzoru.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było natychmiast przystąpić do wykonania w nich robót fundamentowych.

#### 5.4.1. Prefabrykaty betonowe.

Dno wykopu przed ułożeniem prefabrykatu należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie między ścianami gruntu (wykopu) i prefabrykatem należy wypełnić materiałem kamiennym, np. kłifcem i dokładnie zagęścić, np. ubijakami ręcznymi.

Jeżeli znak jest zlokalizowany na poboczu drogi, to górna powierzchnia prefabrykatu powinna być równa z powierzchnią pobocza.

#### 5.4.2. Fundamenty z betonu i betonu zbrojonego.

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczych dla zamocowania znaków wielkowymiarowych (znaki kierunku i miejscowości), wykonywane z betonu "na mokro" lub z betonu zbrojonego należy wykonać zgodnie z normą BN-72/8932-01 [25].

Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem nadzoru. 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 do (+-)2 cm.

Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt należy usunąć i ubytki wypełnić do spodu fundamentu betonem klasy B-15. Płaszczyzny boczne fundamentów stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją, np. emulsją kationową. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami gruntu grubości ok. 20 cm z dokładnym zagęszczeniem każdej z nich.

### 5.5. Tolerancja ustawienia znaku pionowego.

Konstrukcje wsporcze znaków (słupki, słupy, wysięgniki, konstrukcje dla tablic wielkowymiarowych) powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem nadzoru.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- dopuszczalna odchyłka od pionu - nie więcej niż 1%,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku - nie więcej niż 2 cm,
- odchyłka w odległości umieszczenia znaku od krawędzi jezdni, utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju - nie więcej niż 5 cm - przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z "Instrukcją o znakach drogowych pionowych".

### 5.6. Wykonanie spawanych złącz elementów metalowych.

Złącza spawane elementów metalowych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-78/M-69011.

Wytrzymałość zmęczeniowa spoin powinna wynosić 19-32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać 0,5 mm dla grubości spoiny do 6 mm i 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.

Dopuszczalne wymiary wad w złączach spawanych wg PN-85/M-69775.



## **5.7. Konstrukcje wsporcze.**

### **5.7.1. Zapobieganie zagrożeniu użytkowników drogi i terenu przyległego do konstrukcji wsporczej**

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 zapewniać możliwość łatwej naprawy po ewentualnym uszkodzeniu znaku.

### **5.7.2. Tablicowe znaki drogowe na dwóch słupach lub podporach.**

Przy stosowaniu tablicowych znaków drogowych (drogowskazy tablicowe, tablice przeddrogowskazowe, tablice szlaku drogowego, tablice 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 niż 1,75 m. Przy stosowaniu większej liczby słupów niż dwa - odległość między poszczególnymi słupami nie może być mniejsza niż podana powyżej.

### **5.7.3. Poziom górnej powierzchni fundamentu.**

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym podobnym - pożądaną jest, aby 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 nie powinna być wyniesiona wyżej niż 0,15 m ponad powierzchnię terenu.

### **5.7.4. Barwa konstrukcji wsporczej.**

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych powinny mieć barwę ciemno-szarą nieodblaskową (szarą neutralną). Zabrania się stosowanie pokryć konstrukcji wsporczych o jaskrawej barwie - z wyjątkiem przypadków, gdy jest to przewidziane i wymagane odrębnymi przepisami, wytycznymi lub warunkami technicznymi.

## **5.8. 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, gdzie występują częste przypadki dewastacji i kradzieży znaków, zaleca się stosowanie elementów złącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane (np. przez stosowanie nietypowych łączników).

Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji. W szczególności - żaden z elementów lub segmentów tarczy nie może się od niej odłączyć 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.

## **5.9. Trwałość wykonania znaku pionowego.**

Znak drogowy musi być wykonany w sposób trwały, zapewniający pełną czytelność przedstawionego na nim rysunku, symbolu lub napisu w całym okresie jego użytkowania, przy czym wpływy zewnętrzne działające na znak, nie mogą powodować zniekształcenie treści znaku.

Trwałość znaku nie może być mniejsza niż podana w pkt 2.5.3. niniejszej SST i musi być określona przez jego producenta - wykonawcę.

## **5.10. Tabliczka znamionowa znaku.**

Każdy wykonany znak drogowy oraz każda konstrukcja wsporcza musi mieć tabliczkę znamionową z:

- nazwą, marką fabryczną lub innym oznaczeniem umożliwiającym identyfikację wytwórcy lub dostawcy,
- datą produkcji,
- oznaczeniem, dotyczącym materiału lica znaku,
- datą ustawienia znaku.

Zaleca się, aby tabliczka znamionowa konstrukcji wsporczej 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.**

Badania, pomiary i kontrole związane z wykonywaniem pionowego oznakowania powinny być wykonywane w następujących fazach:

- a) badania i kontrole przed przystąpieniem do wykonania robót,
- b) badania, pomiary i kontrole wykonywane podczas prowadzenia robót,
- c) badania i pomiary wykonywane po zakończeniu robót.

Badania i pomiary wykonuje laboratorium Wykonawcy lub na jego zlecenie laboratorium niezależne.

W przypadku wystąpienia wątpliwości Inżynier może zażądać dodatkowych badań sprawdzających, których koszt w przypadku stwierdzenia niezgodności z założonymi wymaganiami ponosi w całości Wykonawca robót.

### **6.1. Badania i kontrole przed przystąpieniem do wykonywania robót.**

Przed przystąpieniem do wykonania robót należy sprawdzić czy wykonane elementy oznakowania dostarczone przez producenta, przeznaczone do wbudowania, są zgodne z wymaganiami niniejszej SST i zatwierdzonym projektem organizacji ruchu.

Badaniom sprawdzającym podlegają również materiały stosowane do wykonania robót fundamentowych.

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych "na mokro". Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, nadzór może zwolnić go z potrzeby wykonania pełnych badań materiałów dla tych robót.

### **6.2. Badania i kontrole w czasie wykonywania poziomego oznakowania.**

#### **6.2.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót.**

Wszystkie materiały dostarczone na budowę ze "świadectwem dopuszczenia do stosowania" i z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce (laboratorium) wykonanie badań sprawdzających zgodnie z wymaganiami niniejszej SST.

#### **6.2.2. Kontrole w czasie wykonywania robót.**

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z p. 2 i 5,
- prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych,

W przypadku wykonania spawanych złączy elementów konstrukcji wsporczych:

- przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (10-20 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 2-4 krotnym; do pomiaru spoin powinny być stosowane wzorniki, przymiary oraz uniwersalne spoinomierze,
- w przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości zmęczeniowej spoin, zgodnie z PN-79/M-06515 [18],
- złącza o wadach większych niż dopuszczalne, określone w punkcie 5.2.5. powinny być naprawione powtórным spawaniem.

### **6.3. Badania i pomiary po wykonaniu poziomego oznakowania.**

Po wykonaniu (wymianie) oznakowania pionowego należy sprawdzić:

- zgodność wykonanego oznakowania z projektem organizacji ruchu (dokumentacją projektową).
- prawidłowość umieszczenia znaków i sposób ich wbudowania.

### **6.4. Badania i pomiary odbiorcze.**

Badania i pomiary wymienione w pkt 6.1. i 6.2. wykonuje Wykonawca (laboratorium Wykonawcy) lub na jego zlecenie laboratorium niezależne. Badania te powinny być wykonane przed zgłoszeniem robót do odbioru, a ich wyniki wpisane do dziennika budowy lub dziennika laboratoryjnego i potwierdzone przez Inżyniera.

Badania i pomiary wymienione w pkt 6.3. wykonuje Inżynier wspólnie z Wykonawcą, w obecności osoby upoważnionej (wyznaczonej) przez Zamawiającego do odbioru robót, po ich wykonaniu i pisemnym zgłoszeniu robót do odbioru.

## **7. Obmiar robót.**

Jednostką obmiarową wykonania pionowego oznakowania dróg jest: [1 szt.] - dla znaków typowych i konstrukcji wsporczych, [1m<sup>2</sup>] powierzchni tablic - dla pozostałych znaków, [1 Mg] - dla transportu materiałów.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## **8. Odbiór robót.**

Odbiór robót pionowego oznakowania powinien być dokonany w dwóch etapach:

1. odbiór ostateczny - po wykonaniu całości zadania, zgodnie z umową,
2. odbiór pogwarancyjny - po upływie okresu gwarancyjnego.

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres robót poprawkowych. Roboty poprawkowe Wykonawca prowadzi na swój koszt i w terminie ustalonym odpowiednio przez Inżyniera. W takim przypadku termin odbioru ulegnie przesunięciu, a odbiór zostanie dokonany po ponownym pisemnym zgłoszeniu przez Wykonawcę gotowości do jego przeprowadzenia.

### **8.1. Odbiór ostateczny.**

Podstawą dokonania oceny jakości i odbioru wykonanego pionowego oznakowania powinny być następujące dane i dokumenty:

- wyniki badań materiałów,
- wyniki badań testujących sprzęt,
- wyniki badań i pomiarów sprawdzających prowadzonych przed wykonaniem robót wg p.6.1.,
- wyniki badań i pomiarów prowadzonych w czasie wykonywania robót wg p.6.2, zarejestrowane w dzienniku budowy lub protokołach badań i pomiarów,
- wyniki badań i oceny dokonanych po wykonaniu robót wg p.6.3,
- inne dokumenty, oceny i opinie sporządzone przez Inżyniera, dotyczące przestrzegania wymagań niniejszej ST oraz wydanych poleceń i ustaleń.

Odbiór ostateczny dokonywany jest po wykonaniu całości zadania, zgodnie z umową, na podstawie kompletu wyników badań, szczegółowej oceny wizualnej wyglądu oznakowania dokonanej przez odbierającego przy udziale Wykonawcy i Inżyniera, zgodnie z pkt. 6.4., w terminie 30 dni od dnia pisemnego zgłoszenia przez Wykonawcę zakończenia robót dla danego zadania, wraz z kompletem dokumentów.

### **8.2. Odbiór pogwarancyjny.**

Odbiór pogwarancyjny powinien być dokonany po upływie okresu gwarancyjnego podanego w Umowie, licząc od dnia następnego po dokonaniu odbioru końcowego, wykonanego pionowego oznakowania na podstawie szczegółowej oceny wizualnej jego wyglądu zewnętrznego dokonanej przez odbierającego przy udziale Wykonawcy i Inżyniera, zgodnie z pkt 6.3. w terminie 14 dni od dnia zakończenia okresu gwarancyjnego.

## **9. Podstawa płatności.**

Płatność za wykonane roboty odbywa się na podstawie faktur wystawionych przez Wykonawcę w oparciu o protokoły odbioru, według zasad podanych w SST DM 00.00.00.

Cena wykonanych robót obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót (w tym demontaż istniejącego oznakowania),
- zakupienie, przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- wykonanie robót fundamentowych,
- wbudowanie (i rozebranie) oznakowania,
- ochronę znaków przed zniszczeniem do czasu przekazania drogi do eksploatacji.

## **10. Przepisy związane.**

### **10.1. Normy.**

- [1] PN-85/B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.
- [2] PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
- [3] PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- [4] PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- [5] PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

- [6] PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
- [7] PN-71/H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk.
- [8] PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania.
- [9] PN-84/H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia.
- [10] PN-77/H-82200 Cynk.
- [11] PN-86/H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
- [12] PN-75/H-84019 Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
- [13] PN-88/H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
- [14] PN-81/H-84023/07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury.
- [15] PN-89/H-84030/02 Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki.
- [16] PN-91/H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.
- [17] PN-84/H-93401 Stal walcowana. Kątowniki równoramienne.
- [18] PN-79/M-06515 Dźwignice. Ogólne zasady projektowania stalowych ustrojów nośnych.
- [19] PN-78/M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania.
- [20] PN-91/M-69430 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości.
- [21] PN-85/M-69775 Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.
- [22] BN-89/1076/02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania,
- [23] BN-82/4131-03 Spawalnictwo. Pręty i elektrody za stopów staliowych i pręty z żeliw wysokochromowych do napawania.
- [24] BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- [25] BN-72/8932-01 Roboty ziemne. Budowle drogowe i kolejowe.

## **10.2. Inne dokumenty.**

- [26] Instrukcja o znakach drogowych pionowych, Monitor Polski, załącznik do nr 8, poz. 61 z dnia 1 marca 1991 r.
- [27] Rozporządzenie Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z dnia 11 stycznia 1993 r w sprawie znaków i sygnałów drogowych.
- [28] System dopuszczania do stosowania pionowych znaków drogowych (Opracowanie Transprojekt - Warszawa, 1994 r. Projekt),
- [29] Tymczasowe Warunki Techniczne. Znaki drogowe pionowe. Wymagania Techniczne. TWT-94 Opracowanie - Transprojekt.
- [30] Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym, Monitor Polski, załącznik do numeru 24, poz. 61 z dnia 18 czerwca 1990 r.
- [31] Instrukcja o drogowej sygnalizacji świetlnej. Załącznik nr 2 do zarządzenia Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z dn. 6 czerwca 1990 r. (poz. 184).

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

**D 07.00.00. URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU.**

**D 07.05.01. Bariery ochronne stalowe.**

**Kod CPV:**

**45233000-9**

**Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.**

### 1. Wstęp.

#### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru drogowych barier ochronnych stalowych.

#### 1.2. Zakres stosowania SST.

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności związane z wykonaniem barier ochronnych na drodze.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia stosowane w niniejszej SST są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

**Bariera ochronna** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowane w celu zapobieżenia wjechaniu pojazdu z korony drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenie kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

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

**Bariera skrajna** - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni, korony drogi lub obiektu mostowego.

**Bariera osłonowa** - bariera umieszczona między jezdnią, a obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. pkt 1.5.

### 2. Materiały.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 2.

Drogowa bariera ochronna ocynkowana przekładkowa typu SP-06.

Elementy bariery:

1. Słupek drogowy dwuteowy 140 - dł. 1900 mm.
2. Prowadnica typu B - dł. czynna 4,00 m.
3. Pas profilowy - dł. czynna 4,00 m.
4. Przekładka ceowa 120.
5. Wspornik typu B.
6. Śruby mocujące z podkładkami i nakrętkami.

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010 [2]. Powierzchnia kształtownika walcowanego powinna być 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.

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 słupków powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 [1] - tablica 1.

Tablica 1. Podstawowe własności kształtowników słupków, według PN-H-84020 [1]

Stal	Granica plastyczności minimum	Wytrzymałość na rozciąganie
St3W	195 MPa	od 340 do 490 MPa
St4W	225 MPa	od 400 do 550 MPa

Wybór producenta powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje barier na które wydano aprobatę techniczną. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60  $\mu\text{m}$ .

### 3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3.

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,
- urządzeń wbijających lub wibromłotów do pogrążania słupków w grunt.

### 4. Transport.

Materiały (półfabrykaty) mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem, przesunięciem oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi.

### 5. Wykonanie.

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą montowane i zabezpieczane bariery ochronne stalowe.

#### 5.2. Roboty przygotowawcze.

Przed wykonaniem właściwych robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej:

- wytyczyć trasę bariery,
- ustalić lokalizację słupków,
- wywiercić otwory w nawierzchni w punktach lokalizacji słupków,
- określić wysokość prowadnicy bariery (wysokość bariery powinna wynosić 0,75 m od powierzchni, na której podczas kolizji znajduje się koło samochodu),
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery,
- ustalić ew. miejsca przerw, przejść i przejazdów w barierze, itp.

#### 5.3. Osadzenie słupków.

##### Słupki wbijane lub wwibrowywane bezpośrednio w grunt.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera:

- 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 pogrążających słupki w gruncie poprzez wibrację i działanie uderzeniowe.

Tolerancje osadzenia słupków:

Dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, wynikająca z wymiarów wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków, wynosi  $\pm 11$  mm.

Dopuszczalna różnica wysokości słupków, decydująca czy prowadnica będzie zamocowana równolegle do nawierzchni jezdni, jest wyznaczona kształtem i wymiarami otworów w słupkach do mocowania wysięgników lub przekładek i wynosi  $\pm 6$  mm.

#### 5.4. Montaż bariery.

Sposób montażu bariery zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

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.

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

- czerwone - po prawej stronie jezdni,
- białe - po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami WSDBO [15].

#### 6. Kontrola jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 6.

##### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi:

- atest (aprobatę techniczną) na konstrukcję drogową bariery ochronnej,
- zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały (kształtowniki stalowe), do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN i BN.

##### 6.2. Badania w czasie wykonywania robót.

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- a) zgodność wykonania bariery ochronnej z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i katalogiem (informacją) producenta bariery,
- c) poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5,
- d) prawidłowość montażu bariery ochronnej stalowej, zgodnie z punktem 5,
- e) poprawność umieszczenia elementów odblaskowych, zgodnie z punktem 5 i w odległościach ustalonych w WSDBO [15].

#### 7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru jest [1 m] bariery ochronnej SP-06. Płaci się za wykonaną zgodnie z dokumentacją techniczną i odebraną ilość metrów bariery ochronnej.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

#### 8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót ujęte są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

Odbiorom częściowym podlegają:

- gotowe elementy stalowe,
- zamocowanie barier ochronnych.

## 9. Podstawa płatności.

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup materiałów i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- osadzenie słupków bariery,
- montaż bariery z umocowaniem elementów odblaskowych itp.,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu.

## 10. Przepisy związane.

- [1] PN-H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
- [2] PN-H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.
- [3] PN-H-93403 Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary.
- [4] PN-H-93407 Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco.
- [5] PN-H-93419 Stal. Dwuteowniki równoległościennne IPE walcowane na gorąco.
- [6] PN-H-93460-03 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Ceowniki równoramienne ze stali węglowej zwykłej jakości o Rm do 490 MPa.
- [7] PN-H-93460-07 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Zetowniki ze stali węglowej zwykłej jakości o Rm do 490 MPa.
- [8] PN-H-93461-15 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Kształtownik na poręcz drogową, typ B.
- [9] PN-H-93461-18 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Ceowniki półzamknięte prostokątne.
- [10] PN-H-93461-28 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Pas profilowy na drogowe bariery ochronne.
- [11] PN-M-82010 Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych.
- [12] PN-M-82101 Śruby ze łbem sześciokątnym.
- [13] PN-M-82121 Śruby ze łbem kwadratowym.
- [14] BN-73/0658-01 Rury stalowe profilowe ciągnione na zimno. Wymiary.
- [15] „Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych” Załącznik nr 1 do zarządzenia nr 16/94 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 5 października 1994 r. Warszawa, 1994 r.



## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

**D 07.00.00. URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCH.**

**D 07.06.02. Urządzenia zabezpieczające ruch pieszych.**

**Kod CPV:**

**45233000-9**

***Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.***

---

### 1. Wstęp.

#### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru balustrady ochronnej stalowej zabezpieczającej ruch pieszych.

#### 1.2. Zakres stosowania SST.

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i wbudowanie balustrady ochronnej stalowej.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia stosowane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami zamieszczonymi w DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

**Balustrada ochronna** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu zapobieżenia wypadnięciu pieszego poza obris obiektu.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 2. Materiały.

#### 2.1. Stal walcowana.

Balustradę należy wykonać z rur stalowych wg dokumentacji projektowej.

##### 2.1.1. Wymagania dla rur.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219 [9], PN-H-74220 [10] lub innej zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zawalcowań 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 naddatkiem 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 [15], PN-H-84018 [12], PN-H-84019 [13], PN-H-84030-02 [16] lub inne normy.

### 2.1.2. Wymagania dla drutu spawalniczego.

Drut spawalniczy powinien spełniać wymagania PN-M-69420 [28], odpowiednio dla spawania gazowego acetylenowo-tlenowego lub innego zaakceptowanego przez Inżyniera.

Średnica drutu powinna wynosić połowę grubości elementów łączonych lub od 6 do 8 mm, gdy elementy łączone są grubsze niż 15 mm.

Powierzchnia drutu powinna być czysta i gładka, bez rdzy, zgorzeliny, brudu lub smarów.

Wytrzymałość drutów na rozciąganie powinna wynosić dla średnic:

- od 1,2 do 1,6 mm                      od 750 do 1200 MPa,
- od 2,0 do 3,0 mm                      od 550 do 1000 MPa,
- powyżej 3,0 mm                      od 450 do 900 MPa.

Druty mogą być dostarczane w kręgach, na szpulach lub w pakietach. Kręgi drutów powinny składać się z jednego odcinka drutu, a zwoje nie powinny być splecione. Łączna maksymalna masa pakowanych drutów i prętów nie powinna przekraczać 50 kg netto.

Druty i pręty powinny być przechowywane w suchych pomieszczeniach, wolnych od czynników wywołujących korozję.

### 2.2. 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 fundamentów słupków powinna być B 20. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250 [2]. 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 [6]. Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z postanowieniami BN-88/B-6731-08 [36].

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywa łamanego i otoczków) powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [4].

Woda powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami PN-B-32250 [8]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

### 2.3. Materiały do malowania powłok malarskich.

Do malowania urządzeń ze stali należy używać materiały zgodne z PN-B-10285 [5].

Nie dopuszcza się stosowania wyrobów lakierowanych o nieznanym pochodzeniu, nie mających uzgodnionych wymagań oraz nie sprawdzonych zgodnie z postanowieniami normy.

Inżynier jest uprawniony do akceptacji dostawcy materiałów. Wykonawca jest obowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii dostaw materiałów.

Inżynier może nakazać wykonanie badań jakości materiału do zabezpieczeń antykorozyjnych. Badania należy przeprowadzić wg normy przedmiotowej (lub Aprobaty technicznej), w oparciu o którą materiał został dopuszczony do stosowania. Badania farb należy przeprowadzać tuż przed ich użyciem.

Materiały do zabezpieczeń antykorozyjnych powinny być przechowywane w zamkniętych fabrycznych opakowaniach. Należy przestrzegać określonych przez producenta okresów trwałości i warunków przechowywania.

### 2.4. Kotwy wklejane.

Do przytwierdzenia stopy słupków do kapy należy wykorzystać kotwy wklejane żywicą syntetyczną, o dopuszczalnym obciążeniu (jednej kotwy):

- siłą podłużną                      20 kN
- siłą poprzeczną                      20 kN

Kotwy wklejane żywicą syntetyczną muszą posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

Przyjęta do mocowania balustrady kotwa musi uzyskać aprobatę Inżyniera.

### 2.5. Balustrada stalowa szczelinkowa.

Gotowe pomalowane balustrady stalowe szczelinkowe.

Zaprojektowano barierę rurową U11a z pionowymi szczelinkami.

### 3. Sprzęt.

Roboty mogą być wykonywane przy użyciu sprzętu, posiadającego aktualne zaświadczenie dopuszczające go do stosowania (sprzęt elektryczny) oraz akceptację Inżyniera.

Sprzęt potrzebny do wykonania prac:

- palnik tlenowy,
- piaskarka - do oczyszczenia balustrady,
- agregat sprężarkowy,
- agregat spawalniczy,
- przewoźny zbiornik do wody,
- betoniarka przewoźna do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- pędzle, aparaty natryskowe - do wykonania powłok malarskich

### 4. Transport.

Materiały (półfabrykaty) mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem, przesunięciem oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Należy zwrócić szczególną uwagę na transport gotowych elementów balustrady, zabezpieczając przed uszkodzeniem pokrycia malarskiego w przypadku, gdy zostało one wykonane poza terenem budowy.

### 5. Wykonanie robót.

#### 5.1. Balustrady stalowe na pochylni.

##### 5.1.1. Wykonanie konstrukcji balustrady stalowej.

Długość odcinków gotowych elementów balustrady powinna być dostosowana do:

- sposobu transportowania balustrady - rodzaj środka transportu,
- technologia montażu balustrady.

##### 5.1.2. Czyszczenie balustrady.

Powierzchnia stali przed wykonaniem pierwszej warstwy pokrycia malarskiego (warstwy podkładowej) powinna być oczyszczona do stopnia Sa 2 1/2 i odebrana przez Inżyniera.

Wskazane jest oczyszczenie powierzchni bezpośrednio przed wykonaniem warstwy podkładowej.

Czyszczenie wstępne polega na mechanicznym usunięciu ostrych krawędzi i zadziorów.

##### 5.1.3. Malowanie balustrady.

Zabezpieczenie antykorozyjne składa się z 3 warstw pokrycia malarskiego (jedna warstwa podkładowa i dwie warstwy nawierzchniowe).

Grubość warstwy podkładowej powinna być zgodna z projektem technicznym, lecz posiadać nie mniej niż 60  $\mu\text{m}$ . Wykonanie robót powinno spełniać wymagania PN-71/H-97053 [26].

Dopuszczalne jest wykonywanie malarskich warstw nawierzchniowych zarówno techniką ręczną, pędzlami, jak i techniką natryskową. Do malowania można przystąpić po odebraniu przez Inżyniera warstwy podkładowej. Wykonanie robót powinno spełniać wymagania PN-71/H-97053. Sprawdzenie grubości powłok i jakości ich wykonania powinno być dokonane zgodnie z PN-80/C-81531, PN-74/C-81515 i PN-80/C-80531.

Druuga warstwa pokrycia nakładana jest po ukończeniu montażu i spawania. W miejscach przyległych do spoin należy na budowie wykonać pełny zestaw pokrycia. Podkładową warstwę zabezpieczenia w tych miejscach należy wykonać bezpośrednio po wykonaniu spoiny i oczyszczeniu jej otoczenia. Ostatnią wierzchnią warstwę powłoki antykorozyjnej wykonuje się po ułożeniu nawierzchni.

Doboru zestawu malarskiego dokona Wykonawca i uzgodni z Inżynierem.

Przed wykonaniem ostatniej warstwy powłoki malarskiej Inżynier winien się upewnić, czy miejskie władze architektoniczne nie wnoszą zastrzeżeń do proponowanej kolorystyki.

Przed malowaniem Inżynier dokonuje odbioru powłok dotychczas wykonanych i nakazuje w miarę potrzeb wykonanie napraw. Wszystkie powierzchnie powinny być przed malowaniem umyte.

Roboty malarskie poza wytwórnią muszą być one wykonywane w odpowiednich warunkach otoczenia:

- w temperaturze od +5°C do + 40°C,
- przy wilgotności względnej niższej niż 90%,
- temperatura wykonywania zabezpieczenia antykorozyjnego musi być min. o 3°C wyższa od punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności,

- roboty te nie mogą być wykonywane w czasie opadów atmosferycznych ani mgły.

Po wykonaniu malowania dokonywany jest odbiór końcowy powłoki malarskiej. Odbiór polega na oględzinach wykonanych przez przedstawiciela Inżyniera i sprawdzeniu, czy pomierzone w losowo wskazanych przez Inżyniera punktach grubości powłoki spełniają wymagania projektu technicznego. Łączna grubość powłoki malarskiej nie powinna być mniejsza niż 0,200 mm.

#### **5.1.4. Wiercenie otworów.**

Miejsca rozmieszczenia otworów na kotwy należy dokładnie nanieść (trwale np. farbą) na fundamenty balustrad wg odpowiedniego rysunku dokumentacji projektowej.

Otwór w betonie należy nawiercać prostopadle do podłoża przy użyciu wiertła posiadającego nakładki z węglików spiekanych o średnicy i głębokości odpowiedniej do przyjętej kotwy.

Wymaga się bardzo precyzyjnego wykonywania otworów - uwaga ta odnosi się zarówno do średnicy otworu, jak i jego długości. Niedokładne wykonanie otworów może mieć następujące konsekwencje:

- zbyt mała średnica otworu - zakotwienie może okazać się niewykonanie,
- zbyt duża średnica otworu - niewłaściwe wymieszanie się składników żywicy,
- zbyt krótki otwór - niepełne wykorzystanie własności żywicy,
- zbyt długi otwór - zbyt głębokie osadzenie kotwy.

Następnie szczotką należy oczyścić otwór z urobku i odkurzyć strumieniem powietrza (pompka nawiewowa lub sprężone powietrze). W przypadku stojącej wody w otworze montażowym należy ją koniecznie usunąć przed zastosowaniem żywicy. Woda wypełniająca otwór może mieć niekorzystny wpływ na żywicę. Mocowanie kotwy w takich warunkach jest niedopuszczalne. Stojącą wodę z otworu montażowego należy usunąć, a beton wysuszyć nagrzewnicą powietrza.

#### **5.1.5. Osadzanie kotew.**

Osadzanie kotew należy wykonywać ściśle wg zaleceń producenta kotew.

Należy przestrzegać zalecanego zakres temperatury otoczenia podczas montażu, temperatury podłoża, oraz temperatury żywicy.

Przed zastosowaniem żywicy należy sprawdzić datę jej ważności.

#### **5.1.6. Przykręcenie stóp słupków do fundamentów.**

Po upływie czasu wiązania żywicy można stalowe stopy słupków przykręcić do fundamentów balustrad (podkładki i nakrętki powinny być w komplecie kotwy).

Czas wiązania żywicy zależy od temperatury otoczenia dlatego bezwzględnie należy przestrzegać zaleceń producenta kotwy pod tym względem.

UWAGA:

Przykręcanie nakrętek wykonywać do wymaganej wartości momentu dokręcającego.

Słupki po przykręceniu powinny być pionowe.

### **5.2. Balustrada stalowa szczelinkowa U11a przy chodniku.**

Gotowe pomalowane elementy balustrady stalowej szczelinkowej - U11a (z pionowymi szczelinkami) należy montować kotwiąc słupki w fundamentach betonowych (C20/25).

Wymiary fundamentu: 20x20x50 cm.

Umieszczając słupki balustrady w deskowaniu fundamentów należy zwrócić uwagę na prawidłowe usytuowanie balustrady:

- pionowe położenie słupków,
- właściwa wysokość balustrady ponad poziom terenu,
- właściwe usytuowanie w planie.

Betonowanie fundamentów balustrady wykonać po sprawdzeniu odpowiedniego zamocowania i usztywnienia balustrady.

## **6. Kontrola jakości robót.**

Sprawdzeniu podlegają:

- prawidłowość wykonania segmentów balustrady w tym prawidłowość wykonania złączy (ogłędziny złączy należy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy),
- prawidłowość wykonania fundamentów betonowych,
- prostoliniowość i prawidłowość zamocowania balustrady w fundamentach betonowych,
- prawidłowość wykonania czyszczenia i zabezpieczenia antykorozyjnego.

## 7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru jest [1 m] wykonanej i wbudowanej balustrady. Płaci się za wykonaną zgodnie z dokumentacją techniczną i odebraną ilość metrów balustrady.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## 8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót ujęte są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

Odbiorom częściowym podlegają:

- elementy stalowe balustrady,
- balustrada po oczyszczeniu i przed wykonaniem powłok malarskich,
- zamocowanie słupków balustrady w fundamentach,
- ochrona antykorozyjna elementów balustrady.

## 9. Podstawa płatności.

Podstawą płatności za wykonane roboty jest przyjęcie tych robót przez Inżyniera.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup materiałów i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- transport wykonanych elementów na budowę,
- zmontowanie i wyregulowanie balustrady,
- wykonanie niezbędnych elementów pomocniczych (szablony, rusztowania),
- oczyszczenie balustrady,
- wykonanie trzech warstw powłoki ochronnej,
- wykonanie wszystkich wymaganych badań,
- wykonanie betonowych fundamentów i wbudowanie balustrady,
- wykonanie, a następnie rozebranie rusztowań i osłon ochronnych,
- uprzątnięcie miejsca prowadzenia robót.

W cenę jednostkową wliczane są odpady i odrzuty materiałów powstałe przy wykonywaniu i wbudowywaniu balustrady.

## 10. Przepisy związane.

- |                    |   |
|--------------------|---|
| [1] PN-H-04651     | Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk.                     |
| [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-10285     | Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoinach bezwodnych.                        |
| [6] PN-B-19701     | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.                                 |
| [7] PN-B-23010     | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.   |
| [8] PN-B-32250     | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.  |
| [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 węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki.                             |
| [14] PN-H-84020    | Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.  |
| [15] PN-H-84023-07 | Stal określonego zastosowania. Stal na rury.  |
| [16] PN-H-84030-02 | Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki.  |
| [17] PN-H-93010    | Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.  |
| [18] PN-H-93200-02 | Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco. Walcówka i pręty ogólnego zastosowania. Wymiary.  |
| [19] PN-H-93401    | Stal walcowana. Kątowniki równoramienne.  |
| [20] PN-H-93402    | Kątowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco.   |
| [21] PN-H-93403    | Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary.  |
| [22] PN-H-93406    | Stal. Teowniki walcowane na gorąco.   |
| [23] PN-H-93407    | Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco.  |
| [24] PN-H-97051    | Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne. |

- [25] PN-H-97052 Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.
- [26] PN-H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
- [27] PN-M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania.
- [28] PN-M-69420 Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali.
- [29] PN-M-69775 Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.
- [30] PN-M-80026 Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia.
- [31] PN-M-82054 Śruby, wkręty i nakrętki stalowe. Ogólne wymagania i badania.
- [32] PN-M-82054-03 Śruby, wkręty i nakrętki stalowe. Właściwości mechaniczne śrub i wkrętów.
- [33] 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.
- [34] BN-73/0658-01 Rury stalowe profilowe ciągnione na zimno. Wymiary.
- [35] BN-89/1076-02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania.
- [36] BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

**D 07.00.00. URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU.**

**D 07.07.01. Oświetlenie dróg i aktywne znaki drogowe.**

**Kod CPV:**

**45233000-9**

***Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.***

---

### 1. Wstęp.

#### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oświetlenia drogowego oraz aktywnych znaków drogowych.

#### 1.2. Zakres stosowania SST.

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową oświetlenia oraz aktywnych znaków drogowych na drogach publicznych istniejących i projektowanych.

#### 1.4. Podstawowe określenia.

**Słup oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.

**Maszta oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pomocą fundamentu, służąca do zamocowania opraw oświetleniowych na wysokości powyżej 16 m.

**Wysięgnik** - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

**Oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

**Kabel** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

**Ustój** - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.

**Fundament** - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania maszty lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

**Szafa oświetleniowa** - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące jakości robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z wymaganiami postawionymi w niniejszej Specyfikacji i poleceniami nadzoru.

### 2. Materiały.

#### 2.1. Wymagania ogólne.

Każdy materiał do wykonania oświetlenia drogowego oraz aktywnych znaków drogowych, na który nie ma polskiej normy (PN lub BN) musi posiadać dokument wydany przez IBDiM w Warszawie pt.

„Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym” a wszystkie wyroby - Certyfikat bezpieczeństwa „B”.

Nadzór nie dopuści do wbudowania materiałów, które nie będą miały „świadectwa dopuszczenia”.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

## 2.2. Materiały do wykonania ustojów betonowych „na mokro”

### 2.2.1. Szalowanie

Szalowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu. Szalowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową szalowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z masy betonowej, możliwość zniekształceń lub odchyłen w betonowej konstrukcji.

### 2.2.2. Beton

Klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inżyniera, lecz nie niższa niż klasa B 30. Beton powinien odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1, wg PN-88/B-06250 [3].

Tablica 1. Wymagania dla betonu klasy B 30 wg [3]

Lp.	Właściwość	Wartość
1	Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie, MPa	30
2	Nasiąkliwość betonu, %	5
3	Odporność betonu na działanie mrozu, stopień mrozoodporności	F 50

Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki. Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim marki 35, odpowiadający wymaganiom PN-88/B-30000 [6]. Cement powinien być dostarczany w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 [22] i składowany w dobrze wentylowanych, suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

Kruszywo do betonu (piasek, grys) powinno odpowiadać wymaganiom PN-86/B-06712 [4].

Woda powinna być odmiany „1”, zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250 [8].

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa, SST lub wskazania Inżyniera, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-88/B-06250 [3]. Domieszki powinny odpowiadać PN-85/B-23010 [5].

## 2.3. Materiały stosowane przy układaniu kabli

### 2.3.1. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04 [24].

### 2.3.2. Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03 [21].

## 2.4. Elementy gotowe

### 2.4.1. Fundamenty prefabrykowane

Pod maszty i szafy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322 [1].

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne według SST, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych” [35].

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

### 2.4.2. Rury betonowe

Rury betonowe powinny odpowiadać wymaganiom określonym przez BN-75/8971-06 [28]. Dla wykonania ustojów pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie rur typu RA 600 z betonu klasy B 10.

Składowanie rur betonowych powinno odbywać się na terenie utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych w pozycji wbudowania.



### 2.4.3. Przepusty kablowe

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

Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 90 mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205 [9].

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

### 2.4.4. Kable

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 [17]. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, cztero- lub pięciodrutowych o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego.

Nie zaleca się stosowania kabli o przekroju większym niż 50 mm<sup>2</sup>.

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

### 2.4.5. Źródła światła i oprawy

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy dla oświetlenia drogowego stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-83/E-06305 [15].

Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, zaleca się stosowanie wysokoprężnych lamp sodowych, rtęciowych lub rtęciowych z halogenkami.

Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP 54 i klasą ochronności I.

Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temp. nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79100 [19].

### 2.4.6. Słupy i maszty oświetleniowe

Słupy i maszty oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową dla konkretnego obiektu.

Dla oświetlenia dróg, poza szczególnymi przypadkami, należy stosować typowe słupy oświetleniowe betonowe i stalowe umożliwiające zawieszenie opraw na wysokości 10 i 12 m oraz maszty o wysokości zawieszenia opraw 16 i 18 m.

Słupy i maszty powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E-05100 [12].

Każdy słup powinien posiadać w swej górnej części odpowiedniej średnicy rurę stalową dla zamocowania wysięgnika rurowego i osłony stożkowej.

W dolnej części słupy i maszty powinny posiadać jedną lub dwie wnęki zamykane drzwiczkami.

Wnęką lub wnękami powinny być przystosowane do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej, posiadającej podstawy bezpiecznikowe 25 A (w ilości zależnej od ilości zainstalowanych opraw) i cztery lub pięć zacisków do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 50 mm<sup>2</sup>.

Stalowe słupy i maszty winny być wykonane ze stali profilowej St 3 SX i stali rurowej R 35. Ich powierzchnie wewnętrzne powinny być oczyszczone i powleczone warstwą ochronną z bitizolu o grubości min. 120 µm. Strona zewnętrzna po oczyszczeniu II stopnia powinna być malowana trzema warstwami farb; antykorozyjną, podkładową i nawierzchniową. Farba nawierzchniowa powinna być koloru szarego (mieszanina kolorów 51 i 81 w stosunku 1:1).

Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w dokumentacji projektowej i PN-90/B-03200 [7]. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące nie powinny mieć podniesionych krawędzi.

Składowanie słupów i masztów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

#### **2.4.7. Wysięgniki**

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową lub SST. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy wysięgniki wykonywać z rur stalowych bez szwu o znaku R 35 i średnicy zewnętrznej od 60,3 do 76,1 mm. Grubość ścianki rury nie powinna przekraczać 8 mm.

Ramiona lub ramię wysięgnika powinno być nachylone pod kątem 5 stopni od poziomu, a ich wysięg powinien być zawarty od 1,0 m do 4,0 m. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg.

Wysięgniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłokami malarskimi z zewnątrz i asfaltowymi wewnątrz rur, tak jak słupy i maszty oświetleniowe.

Składowanie wysięgników na placu budowy powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.

#### **2.4.8. Kapturek osłonowy**

Kapturek osłonowy należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową dla konkretnego wysięgnika i słupa oświetleniowego.

#### **2.4.9. Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa**

Tabliczkę bezpiecznikowo-zaciskową należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych 25 A oraz cztery lub pięć zacisków przystosowanych do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 50 mm<sup>2</sup>.

#### **2.4.10. Szafa oświetleniowa**

Szafa oświetleniowa powinna być zgodna z dokumentacją projektową i odpowiadać wymaganiom PN-91/E-05160/01 [14], jako konstrukcja wolnostojąca na fundamencie betonowym prefabrykowanym o stopniu ochrony IP 33. Szafa powinna być przystosowana do sieci kablowej tak od strony zasilania jak i odbioru i wykonana na napięcie znamionowe 380/220 V, 50 Hz.

Szafa oświetleniowa powinna składać się z członów:

- zasilającego dostosowanego do podłączenia kabla o przekroju żył do 120 mm<sup>2</sup>, składającego się z podstaw bezpiecznikowych 200 A lub łącznika ręcznego 200 A,
- odbiorczego składającego się z min. 6 pól odpływowych, wyposażonego w gniazda bezpiecznikowe BiGs 63 A i styczniki 200 A, które bezpośrednio włączają i wyłączają oświetlenie. Do podłączenia kabli odbiorczych, człon powinien posiadać uniwersalne zaciski śrubowe umożliwiające przykręcenie żył o przekroju do 70 mm<sup>2</sup> bez używania końcówek kablowych,
- pomiarowego, służącego do pomiaru energii elektrycznej,
- sterowniczego realizującego lokalne wymagania zawarte w dokumentacji projektowej lub SST.

Ponadto szafa oświetleniowa powinna umożliwiać wyłączanie części oświetlenia oraz pracę w pierścieniu sterowniczym ze sterowaniem zdalnym i miejscowym.

Składowanie szafy oświetleniowej powinno odbywać się w zamkniętym, suchym pomieszczeniu, zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi.

#### **2.4.11. Żwir na podsypkę**

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III i odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01 [23].

#### **2.4.12. Kit uszczelniający**

Do uszczelniania połączenia słupa z wysięgnikiem i kapturem osłonowym można stosować wszelkie rodzaje kitów spełniające wymagania BN-80/6112-28 [20].

### **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego**

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem  $\varnothing$  70 cm,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do  $\varnothing$  15 cm,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami.

## **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów i elementów oświetleniowych**

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłużykowej,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

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

## **5. Wykonanie Robót**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Wykopy pod fundamenty i kable**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02 [25].

Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym.

W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050 [2].

Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inżyniera. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12 [26]. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w SST lub przez Inżyniera.

### 5.3. Wykonanie ustojów pod słupy oświetleniowe

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy stosować proste do wykonania ustoje z użyciem rur betonowych  $\varnothing$  60 cm długości 1,0 m, z betonu B 10 i piasku.

Konstrukcja ustoju powinna uwzględniać rodzaj gruntu, typ wysięgnika i oprawy oraz powinna wytrzymać parcie wiatru dla II i III strefy wiatrowej. Górna część konstrukcji ustoju powinna znajdować się 10 cm pod powierzchnią gruntu.

### 5.4. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B 10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 [3] lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01 [23].

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$  cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10$  cm.

### 5.5. Montaż masztów

Przed przystąpieniem do montażu masztu należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp. oraz stan powłoki antykorozyjnej, którą w przypadku uszkodzenia podczas transportu, należy uzupełnić.

Maszt ustawiać należy przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia masztu należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia.

Przed zdjęciem z haka, ustawiany maszt powinien być zabezpieczony przed upadkiem.

Nakrętki śrub mocujących maszt powinny być dokręcane dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem.

Odchyłka osi masztu od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości masztu.

Po wykonaniu robót montażowych należy sprawdzić stan powierzchni malowanych i w przypadku miejscowych ubytków, uzupełnić powłokę malując zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej. Nie należy malować przy temperaturze otoczenia niższej niż 5°C i wilgotności względnej powietrza przekraczającej 80%.

### 5.6. Montaż słupów

Słupy należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane i częściowo wykonane ustoje. Spód słupa powinien opierać się na warstwie betonu marki B 10 wg PN-88/B-06250 [3] grubości min. 10 cm lub na płycie chodnikowej o wymiarach 50 x 50 x 7 cm.

Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać według dokumentacji projektowej.

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

### 5.7. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem.

Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami, znajdującymi się w nagwintowanych otworach.

Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy.

Połączenia wysięgnika ze słupem należy chronić kapturkiem osłonowym. Szczeliny pomiędzy kapturkiem osłonowym, wysięgnikiem i rurą wierzchołkową słupa, należy wypełnić kitem miniowym.

Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90 stopni z dokładnością  $\pm 2$  stopnie do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku.

Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

## 5.8. Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników.

Należy stosować przewody pojedyncze o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 1 mm<sup>2</sup>.

Ilość przewodów zależy od ilości opraw.

Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić po dwa przewody. Oprawy należy mocować na wysięgnikach i głowicach masztów w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

## 5.9. Montaż szafy oświetleniowej

Montaż szafy oświetleniowej należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez producenta szafy i fundamentu.

Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- wykopów pod fundament,
- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie szafy na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafy kabli oświetleniowych i sterowniczych,
- zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe.

## 5.10. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125 [13].

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C.

Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,7 m z dokładnością  $\pm 5$  cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego, przewidując po jednym przepuście rezerwowym na każdym skrzyżowaniu.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Na mostach i wiaduktach kable należy układać w sposób zapewniający:

- nienaruszalność konstrukcji i nieosłabienie wytrzymałości mechanicznej mostu lub wiaduktu,
- łatwość układania, montażu, kontroli, napraw i ochronę kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi w czasie prac związanych z naprawą i konserwacją konstrukcji.

Zaleca się przy latarniach, szafie oświetleniowej, przepustach kablowych; pozostawienie 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 M $\Omega$ /m.

Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy 2.

Tablica 2. Odległości kabla sygnalizacyjnego od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1 kV	25	10
2	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	50	10
3	Kable telekomunikacyjne	50	50
4	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	50 *)	50
5	Rurociągi z cieczami palnymi	50 *)	100
6	Rurociągi z gazami palnymi	wg PN-91/M-34501 [18]	
7	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
8	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50

\*) Należy zastosować przepust kablowy.

### 5.11. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej, do czasu ukazania się nowych przepisów, może być stosowany jako zerowanie lub uziemienie ochronne.

Jest to uzależnione od istniejącego systemu zastosowanego w konkretnej sieci zasilającej szafę oświetleniową, oraz od warunków technicznych przyłączenia wydanych przez zakład energetyczny.

#### 5.11.1. Zerowanie

Zerowanie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym PE lub ochronno-neutralnym PEN i powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania.

Dodatkowo przy szafie oświetleniowej, na końcu linii oświetleniowej i na końcu każdego odgałęzienia o długości większej niż 200 m, należy wykonać uziomy, których rezystancja nie może przekraczać 5 omów.

Zaleca się wykonywanie uziomu prętowego z użyciem prętów stalowych  $\varnothing$  20 mm, nie krótszych niż 2,5 m, połączonych bednarką ocynkowaną 25 x 4 mm.

Uziom z zaciskami zerowymi znajdującymi się w szafie oświetleniowej i latarniach, należy łączyć przewodami uziomowymi o przekrojach nie mniejszych od przekroju uziomu poziomego.

#### 5.11.2. Uziemienie

Uziemienie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziomami w sposób powodujący samoczynne odłączenie zasilania, w warunkach zakłóceń

. Zaleca się wykonywanie uziomu taśmowego, układając w jednym rowie z kablem oświetleniowym, bednarkę ocynkowaną 25 x 4 mm, która następnie powinna być wprowadzona do wnętrza latarni, masztów i szafy oświetleniowej i połączona z zaciskami ochronnymi. Zaciski te mogą spełniać również rolę zacisków probierczych.

Ewentualne łączenie odcinków bednarki należy wykonywać przez spawanie.

Bednarka w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,6 m i powinna być zasypaana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu.

Od zacisków ochronnych do elementów przewodzących dostępnych, należy układać przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>.

Przewody te powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Wykopy pod fundamenty i kable**

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg pkt 5.2 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

### **6.3. Fundamenty i ustoje**

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości.

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 [1] i PN-88/B-30000 [6]. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

### **6.4. Latarnie i maszty oświetleniowe**

Elementy latarni i masztów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01 [30].

Latarnie i maszty oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, masztów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

### **6.5. Linia kablowa**

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

### **6.6. Szafa oświetleniowa**

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy szafa oświetleniowa lub jej części odpowiadają tym wymaganiom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów.

Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- stan pokryć antykorozyjnych,
- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- jakość konstrukcji.

Po zamontowaniu szafy na fundamencie należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy,
- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli zasilających odpływowych i sterowniczych,
- zgodność schematu szafy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

## **6.7. Instalacja przeciwporażeniowa**

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 5.2.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej lub SST.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć (przy zerowaniu) impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności zerowania.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

## **6.8. Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-76/E-02032 [10].

## **6.9. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST zostaną przez Inżyniera odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest [1 m], a dla latarni, masztów, szaf oświetleniowych i aktywnych znaków drogowych jest [1 szt.].

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## **8. Odbiór robót.**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów i ustojów,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów taśmowych.

### **8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót.**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w punkcie 8.5 SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”:

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.



## **9. Podstawa płatności.**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

Cena 1 m linii kablowej lub 1 szt. latarni, masztów, szaf oświetleniowych lub aktywnych znaków drogowych obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopów pod fundamenty lub kable,
- wykonanie fundamentów lub ustojów,
- zasypanie fundamentów, ustojów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż masztów, słupów, wysięgników, opraw, szafy oświetleniowej, instalacji przeciwporażeniowej i innych urządzeń,
- układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz z folią ochronną,
- podłączenie zasilania,
- sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.

## **10. Przepisy związane.**

### **10.1. Normy.**

[1]	PN-80/B-03322	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych
[2]	PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze
[3]	PN-88/B-06250	Beton zwykły
[4]	PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
[5]	PN-85/B-23010	Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
[6]	PN-88/B-30000	Cement portlandzki
[7]	PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
[8]	PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
[9]	PN-80/C-89205	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
[10]	PN-76/E-02032	Oświetlenie dróg publicznych
[11]	PN-55/E-05021	Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli
[12]	PN-75/E-05100	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa
[13]	PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
[14]	PN-91/E-05160/01	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
[15]	PN-83/E-06305	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
[16]	PN-79/E-06314	Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
[17]	PN-93/E-90401	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
[18]	PN-91/M-34501	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
[19]	PN-86/O-79100	Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
[20]	BN-80/6112-28	Kit miniowy
[21]	BN-68/6353-03	Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
[22]	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
[23]	BN-66/6774-01	Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka
[24]	BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek
[25]	BN-83/8836-02	Przewody ziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
[26]	BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
[27]	BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
[28]	BN-83/8971-06	Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO
[29]	BN-89/8984-17/03	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.

- [30] BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych

#### **10.2. Inne dokumenty.**

- [31] Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980 r.
- [32] Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. (Dz.U. Nr 13 z dn. 10.04.1972 r.)
- [33] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.
- [34] Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.)
- [35] Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982 r.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 08.00.00. ELEMENTY ULIC.

#### D 08.01.01. Krawężniki betonowe.

Kod CPV:

45233000-9

*Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.*

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wbudowaniem ulicznych krawężników betonowych.

### 1.2. Zakres stosowania SST.

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

### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej obejmują wymagania dotyczące ustawiania krawężników betonowych 20×30 cm na ławie betonowej z oporem zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Podstawowe określenia.

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 00.00.00. pkt. 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. pkt 1.5.

## 2. Materiały.

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Nie później niż 30 dni przed rozpoczęciem robót. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów.

Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inżyniera jeżeli dostarczone wyniki badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inżyniera wskażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami. Zatwierdzenie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełniają wymagań zostaną odrzucone.

### 2.1. Krawężniki betonowe.

#### 2.1.1. Wymiary krawężników betonowych.

Wymiary krawężnika:

- $l = 100 \text{ cm}$ ,
- $b = 20 \text{ cm}$ ,
- $h = 30 \text{ cm}$ ,
- $c = 3 \div 7 \text{ cm}$ .
- $d = 12 \div 15 \text{ cm}$ .
- $r = 1 \text{ cm}$ .

#### 2.1.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników:

- długości ( $l$ )  $\pm 8 \text{ mm}$ ,
- grubości ( $b$ )  $\pm 3 \text{ mm}$ ,

- wysokości (h)  $\pm 3$  mm.

### 2.1.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników.

Powierzchnie krawężników powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej, zgodnie z wymaganiami dokumentacji proj. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników:

- Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi max 2 mm.
- Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) są niedopuszczalne.
- Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie:
- liczba max 2 szt.
- długość max 20 mm,
- głębokość max 6 mm.

### 2.1.4. Składowanie.

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

## 2.2. Cement.

Cement stosowany do betonu oraz użyty do zaprawy cementowej i na podsypkę cementowo-piaskową powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-EN 197-1:2002 [2].

Transport i przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [14].

## 2.3. Kruszywo.

Kruszywo stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [6].

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

## 2.3. Woda.

Woda stosowana do betonu, podsypki i do zaprawy cementowo-piaskowej powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw”.

## 2.4. Piasek.

Piasek na podsypkę i do zapraw powinien odpowiadać wymaganiom PN-79/B-06711 „Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw”.

## 2.5. Beton do wykonania ławy i oporu krawężnika.

Do wykonania ławy i oporu krawężnika należy użyć betonu zwykłego klasy C12/15 (B15) wg PN-EN 206-1:2003 „Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.”

## 2.6. Beton do produkcji krawężników.

Beton użyty do produkcji krawężników powinien charakteryzować się:

- klasa betonu C25/30 (B30)
- nasiąkliwością, poniżej 4%,
- ścieralnością na tarczy Boehmego, dla gatunku 1: 3 mm, dla gatunku 2: 4 mm,
- d) mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003 [1].

## 3. Sprzęt.

Roboty wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek do wytwarzania betonu, zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,

Jakiegolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

#### **4. Transport.**

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

#### **5. Wykonanie robót.**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.

##### **5.1. Wykonanie koryta pod ławę.**

Wykop koryta pod ławę wykonywać należy zgodnie z dokumentacją projektową. Zagęszczenie dna koryta powinno być nie mniejsze niż 0,97 wg Proctora.

##### **5.2. Wykonanie ławy betonowej.**

Ławę betonową zwykle w gruntach spoistych koryta ziemnego wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sytych należy stosować szalowanie.

Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Do wykonania ławy krawężnika należy użyć betonu zwykłego klasy C12/15 (B15) wg PN-EN 206-1:2003 [1].

Betonowanie ławy należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-63/B-06251, przy czym w odcinkach betonowych należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową odpowiadającą BN-74/6771-04 [17].

Szczeliny należy starannie oczyścić na pełną wysokość ławy i osuszyć przed zalaniem ich bitumiczną masą zalewową o temperaturze 150÷170°C.

##### **5.3. Ustawienie krawężników na ławie betonowej.**

Do ustawiania krawężników można przystąpić po wykonaniu i odebraniu przez Inżyniera ławy betonowej. Krawężniki należy ustawiać na podsypce cementowo-piaskowej 1:4. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 5 cm.

##### **5.4. Wykonanie oporu betonowego.**

Opór betonowy wykonuje się w szalowaniu. Do wykonania oporu krawężnika należy użyć betonu zwykłego klasy C12/15 (B15) wg PN-EN 206-1:2003 [1].

Betonowanie oporu należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-63/B-06251 [4], przy czym w odcinkach betonowych należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową odpowiadającą BN-74/6771-04 [17].

Szczeliny należy starannie oczyścić na pełną wysokość oporu i osuszyć przed zalaniem ich bitumiczną masą zalewową o temperaturze 150÷170°C.

##### **5.5. Wypełnienie spoin.**

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na zaprawie cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową w miejscu szczeliny dylatacyjnej oporu.

#### **6. Kontrola jakości robót.**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

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

###### **6.2.1. Badania krawężników.**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez

pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami pkt 2.1.3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [7].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami pkt 2.1.1 i pkt 2.1.2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

### **6.2.2. Badania pozostałych materiałów.**

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

### **6.3. Badania w czasie robót.**

#### **6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę.**

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.1.

#### **6.3.2. Sprawdzenie ław.**

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- a) Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.  
Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy.
- b) Wymiary ław.  
Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy.  
Tolerancje wymiarów wynoszą:
  - dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
  - dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej.
- c) Równość górnej powierzchni ław.  
Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty.  
Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.
- d) Zagęszczenie ław.  
Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m. Ławy ze żwiru lub piasku nie mogą wykazywać śladu urządzenia zagęszczającego.  
Ławy z tłucznia, badane próbą wyjęcia poszczególnych ziarn tłucznia, nie powinny pozwalać na wyjęcie ziarna z ławy.
- e) Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.  
Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.

#### **6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników.**

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- d) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

#### **6.3.4. Sprawdzenie wykonania oporu.**

Przy wykonywaniu oporu należy sprawdzać:

- a) Wymiary oporu.  
Wymiary oporu należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m oporu.  
Tolerancje wymiarów wynoszą:
  - dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,

- dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej.
- b) Wykonanie szczelin dylatacyjnych.  
Szczeliny dylatacyjne powinny być wykonane co 50 m i wypełnione bitumiczną masą zalewową na całej szerokości i wysokości oporu.

## **7. Obmiar robót.**

Jednostką obmiarową jest [1 m] ustawionych krawężników betonowych 20×30 cm na ławie betonowej z oporem.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## **8. Odbiór robót.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

## **9. Podstawa płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt 9.

Cena wykonania 1 m krawężnika obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakupienie i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie wykopu pod ławę,
- wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy,
- ustawienie krawężników na podsypce,
- wypełnienie spoin,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. Przepisy związane.**

- [1] PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- [2] PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
- [3] PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane.
- [4] PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe.
- [5] PN-79/B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
- [6] PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
- [7] PN-80/B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
- [8] PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
- [9] PN-88/B-30001 Cement portlandzki z dodatkami.
- [10] PN-88/B-30003 Cement murarski.
- [11] PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- [12] PN-83/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbk.
- [13] PN-76/P-79005 Opakowania transportowe. Worki papierowe.
- [14] BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowanie.
- [15] BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowej.
- [16] BN-80/6775-03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych.
- [17] BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 08.00.00. ELEMENTY ULIC.

#### D 08.02.02. Chodnik z brukowej kostki betonowej.

Kod CPV:

45233000-9

*Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.*

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem chodnika z kostek betonowych.

### 1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej SST obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie robót związanych z układaniem chodnika:

- wykonaniem podsypki cementowo piaskowej,
- ułożeniem kostek betonowych.

### 1.4. Określenia podstawowe.

**Betonowa kostka brukowa** - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

**Obramowanie chodników** - umocnienie bocznych krawędzi chodnika, wykonanie z obrzeży betonowych, półówek betonowych płyt chodnikowych lub innych materiałów.

**Koryto chodnika** - element uformowany w podłożu w celu ułożenia w nim konstrukcji chodnika.

**Podsypka** - warstwa wyrównawcza, ułożona bezpośrednio na podłożu.

Pozostałe określenia podstawowe zgodnie z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne.

## 2. Materiały.

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Nie później niż 30 dni przed rozpoczęciem robót. Zatwierdzenie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełniają wymagań zostaną odrzucone.

### 2.1. Betonowa kostka brukowa.

#### 2.1.1. Aprobata techniczna.

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej, wydanej przez uprawnioną jednostkę.

#### 2.1.2. Wygląd zewnętrzny.

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm.



### 2.1.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

Do wykonania nawierzchni chodnika stosuje się betonową kostkę brukową o grubości 60 mm.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości  $\pm 3$  mm,
- na szerokości  $\pm 3$  mm,
- na grubości  $\pm 5$  mm.

### 2.1.4. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych.

Betonowe kostki brukowe powinny mieć cechy fizykomechaniczne określone w tablicy 1.

Tablica 1. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych.

Lp.	Cechy	Wartość
1.	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, co najmniej a) średnia z sześciu kostek b) najmniejsza pojedynczej kostki	60 MPa 50 MPa
2.	Nasiąkliwość wodą wg PN-B-06250 [2], nie więcej niż	5 %
3.	Odporność na zamrażanie, po 50 cyklach zamrażania, wg PN-B-06250 [2]: 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 [1], nie więcej niż	4 mm

### 2.2. Cement.

Cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5” użyty na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701 „Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności”.

Cement powinien być pakowany i dostarczany w workach papierowych. Rozpoczęcie rozładunku każdej dostawy można dokonać po przedłożeniu atestu producenta.

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08 „Cement. Transport i przechowanie”.

### 2.3. Woda.

Woda stosowana do podsypki cementowo-piaskowej powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw”.

Barwa wody powinna odpowiadać wodzie wodociągowej.

Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego i nie powinna zawierać zawiesiny np. grudek, kłaczków.

Badania wody należy wykonywać:

- w przypadku nowego źródła poboru wody,
- w przypadku podejrzeń dotyczących zmiany parametrów wody np. zapachu, barwy, czy też je zmętnienia.

### 2.4. Piasek.

Piasek na podsypkę i do wypełnienia szczelin powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06711 „Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw budowlanych”.

### 3. Sprzęt.

Roboty wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

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

### 4. Transport.

Kostki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości min  $0,7 R_{28}$ .

Kostki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu. Kostki powinny być zapakowane w folię i spięte taśmą stalową.  
Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

## **5. Wykonanie robót.**

### **5.1. Koryto pod chodnik.**

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi chodnika oraz zagęszczone do wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 0,97$ .

Dopuszczalne tolerancje dla głębokości wykonanego koryta (szerokość chodnika do 3 m) wynoszą 1 cm, dla szerokości koryta dopuszczalne tolerancje wynoszą 5 cm.

Koryto należy wykonać wg SST D 04.01.01. „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

### **5.2. Podłoże.**

Podłoże pod chodnik stanowi podłoże ulepszone cementem  $R_m = 2,5$  MPa grubości 10 cm wykonane wg SST D 04.05.01. „Ulepszone podłoże z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem”.

### **5.3. Podesypka.**

Na podesypkę należy stosować piasek średnio- lub gruboziarnisty odpowiadający wymaganiom PN-B-06712 [4] oraz cement odpowiadający wymaganiom PN-B-19701 [5].

Grubość podesypki cementowo - piaskową 1:4 po zagęszczeniu powinna wynosić 4-5 cm. Podesypka cementowo - piaskowa powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$ .

### **5.4. Obramowanie chodników.**

Do obramowania chodników stosować obrzeża zgodnie z warunkami określonymi w SST D 08.03.01.

Obrzeże powinno wystawać ponad poziom chodnika na wysokość 2÷5 cm.

### **5.5. Układanie chodnika z betonowych kostek brukowych.**

Kostkę układa się na podesypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podesypka ulega zagęszczeniu.

Kostkę przy krawężnikach należy układać w ten sposób aby ich górna krawędź znajdowała się do 2 cm powyżej górnej krawędzi krawężnika.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika.

Do ubijania ułożonego chodnika z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię. Chodnik po wypełnieniu spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddany do użytkowania.

## **6. Kontrola jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada aprobatę techniczną.

Niezależnie od posiadanej aprobaty, 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 2.1.2. i 2.1.3. i wyniki badań przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

## **6.2. Badania w czasie robót.**

### **6.2.1. Sprawdzenie podłoża.**

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności wykonania koryta pod chodnik oraz podłoża ulepszanego cementem z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST.

Dopuszczalne tolerancje dla głębokości koryta wynoszą:

- $\pm 1$  cm dla koryta o szerokości do 3 m,
- $\pm 2$  cm dla koryta o szerokości powyżej 3 m.

Dopuszczalna tolerancja dla szerokości koryta wynosi  $\pm 5$  cm.

### **6.2.2. Sprawdzenie podsypki.**

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości, wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych oraz wskaźnika zagęszczenia polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.3. niniejszej SST.

### **6.2.3. Sprawdzenie wykonania chodnika.**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania chodnika z bet. kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt 5.5. niniejszej SST i obejmuje:

- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

## **6.3. Sprawdzenie cech geometrycznych chodnika.**

### **6.3.1. Sprawdzenie równości chodnika.**

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy łątą co najmniej raz na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> ułożonego chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż raz na 50 m chodnika.

Dopuszczalny prześwit pod łątą 4 m nie powinien przekraczać 1,0 cm.

### **6.3.2. Sprawdzenie profilu podłużnego.**

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100 m.

Odchylenia od projektowanej niwelety chodnika w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać  $\pm 3$  cm.

### **6.3.3. Sprawdzenie przekroju poprzecznego.**

Sprawdzenie przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomnicą, co najmniej raz na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m.

Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą  $\pm 0,3\%$ .

## **7. Obmiar robót.**

Jednostką obmiarową wykonanego chodnika z brukowej kostki betonowej grub. 6 cm jest [1 m<sup>2</sup>].

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## **8. Odbiór robót.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

## **9. Podstawa płatności.**

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

Cena jednostkowa za ułożenie 1 m<sup>2</sup> chodnika z brukowej kostki betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie kostki brukowej wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,

- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

#### **10. Przepisy związane.**

PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.
PN-B-06250	Beton zwykły.
PN-B-06711	Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw budowlanych.
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.
BN-68/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 08.00.00. ELEMENTY ULIC.

#### D 08.03.01. Obrzeża betonowe.

#### D 08.06.01. Obramowania i opaski jezdni lub chodników.

Kod CPV:

45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru chodnikowych obrzeży betonowych oraz obramowań i opasek jezdni lub chodników.

### 1.2. Zakres stosowania SST.

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

### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej SST obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie robót wymienionych w pkt 1.1. zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

**Obrzeża chodnikowe** - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych dla komunikacji.

**Obramowanie** - obudowa krawędzi nawierzchni jezdni lub chodnika zapewniająca dobre boczne oparcie dla poszczególnych warstw nawierzchni.

Pozostałe określenia podstawowe zgodnie z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne.

## 2. Materiały.

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Nie później niż 30 dni przed rozpoczęciem robót. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów.

Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inżyniera jeżeli dostarczone wyniki badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inżyniera wskażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami. Zatwierdzenie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełniają wymagań zostaną odrzucone.

### 2.1. Elementy betonowe.

Obrzeża betonowe i palisada betonowa powinny być wykonane z betonu klasy minimum C20/25 (B25) wg PN-EN 206-1:2003.

#### 2.1.1. Wymiary obrzeży betonowych.

Wymiary obrzeży chodnika:

- $l = 75$  lub  $100$  cm,
- $b = 6$  cm, albo  $8$  cm
- $h = 20$  cm, albo  $30$  cm
- $r = 3$  cm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży:

- długości (l)  $\pm 8$  mm,
- grubości (b)  $\pm 3$  mm,
- wysokości (h)  $\pm 3$  mm.

#### 2.1.2. Wymiary elementów palisady betonowej.

Wymiary elementów palisady:

- wysokości (h) 40 cm.
- długości (l) 18 cm,
- szerokości (b) 12 lub 18 cm.

#### 2.1.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia elementów betonowych.

Powierzchnie elementów betonowych 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 elementów:

- Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi max 2 mm.
- Szcerby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) są niedopuszczalne.
- Szcerby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie:
  - liczba max 2 szt.
  - długość max 20 mm,
  - głębokość max 6 mm.

#### 2.1.4. Składowanie.

Obrzeża betonowe powinny być składane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym obrzeża poszczególnych typów, rodzajów, klas i gatunków należy układać oddzielnie z zastosowaniem podkładek i przekładek ułożonych w pionie jedna nad drugą.

Wymiary przekroju poprzecznego podkładek i przekładek ułożonych nie powinny być mniejsze niż: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, a długość przekładek powinna być minimum o 5 cm większa niż szerokość elementu.

#### 2.1.5. Kontrola.

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

Przy odbiorze partii obrzeży na budowie, Wykonawca powinien przeprowadzić badania w zakresie wyglądu zewnętrznego.

Pobór próbek do badania wykonać zgodnie z PN-83/N-03010 „Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki”.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchni 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 zmierzenie odchyłek z dokładnością do 1 mm.

#### 2.2. Cement.

Cement portlandzki marki nie mniejszej niż 35 użyty do zaprawy cementowej i na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać PN-88/B-30000 „Cement portlandzki”.

Cement powinien być pakowany i dostarczany w workach papierowych. Rozpoczęcie rozładunku każdej dostawy można dokonać po przedłożeniu atestu producenta.

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08 „Cement. Transport i przechowywanie”.

### **2.3. Woda.**

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw”.

Barwa wody powinna odpowiadać wodzie wodociągowej.

Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego i nie powinna zawierać zawiesiny np. grudek, kłaczków.

Badania wody należy wykonywać:

- w przypadku nowego źródła poboru wody,
- w przypadku podejrzeń dotyczących zmiany zapachu, zmiany barwy, zmętnienia.

### **2.4. Piasek.**

Piasek na podsypkę i do zapraw powinien odpowiadać wymaganiom PN-79/B-06711 „Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw”.

## **3. Sprzęt.**

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem betoniarek do wytwarzania zapraw.

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

## **4. Transport.**

Obrzeża betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości min 0,7 R<sub>28</sub>.

Obrzeża układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

Przy przewozie obrzeży wagonami kolejowymi sposób ładowania i zabezpieczenia ich przed przesunięciem powinien być zgodny z przepisami o ładowaniu i wyładowywaniu wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej.

## **5. Wykonanie robót.**

### **5.1. Wykonanie koryta.**

Wykop koryta pod ławy wykonywać należy zgodnie z PN-68/B-06050 „Roboty ziemne budowlane”.

### **5.2. Ustawienie obrzeży i palisady.**

#### **5.2.1. Podłoże obrzeża i palisady.**

Obrzeża i palisadę ustawiać należy na podsypce z piasku o grubości warstwy 5 cm po zagęszczeniu.

#### **5.2.2. Wysokość obrzeża.**

Wysokość obrzeża nad powierzchnią chodnika powinna wynosić 2 cm.

#### **5.2.3. Wysokość palisady.**

Wysokość palisady nad obrzeże chodnika powinna wynosić 0 cm.

#### **5.2.4. Niweleta obrzeża.**

Niweleta obrzeża powinna być zgodna z projektowaną niweletą ciągu komunikacyjnego.

#### **5.2.5. Niweleta palisady.**

Niweleta palisady powinna być dostosowana do niwelety sąsiedniego obrzeża.

#### **5.2.6. Tylina ściana obrzeża.**

Tylina ściana obrzeża powinna być po ustawieniu obsypana gruntem.

### 5.2.7. Tylina ściana palisady.

Tylina ściana palisady powinna opierać się o studzienkę telekomunikacyjną.

### 5.2.8. Spoiny.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm i powinny zostać wypełnione zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2.

Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą.

Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

Zaprawa cementowa powinna mieć wytrzymałość po 28 dniach nie mniejszą niż 20 MPa.

## 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.

Kontrola powinna obejmować zgodność wykonywanych robót z dokumentacją projektową, ustaleniami zawartymi w pkt 5. oraz w zakresie rodzaju badań i tolerancji wykonania robót ustalonymi zawartymi w niniejszym punkcie.

Częstotliwość kontroli powinna być uzależniona od potrzeb gwarantujących wykonanie robót zgodnie z wymaganiami nie rzadziej jednak niż przed upływem każdego dnia roboczego.

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

### 6.3. Dopuszczalne odchylenia.

1. Dopuszczalne odchylenia profilu podłużnego obrzeży nie mogą być większe niż 1 cm.
2. Dopuszczalne odchylenie linii obrzeży od projektowanego kierunku nie może być większe niż 1 cm.

## 7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową wykonanego obrzeża betonowego (6×20 cm) albo (8×30 cm) jest [1 m] oraz jednostką obmiarową wykonanej palisady betonowej (12×18×40 cm) albo (18×18×40 cm) jest [1 m].

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## 8. Odbiór robót.

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

## 9. Podstawa płatności.

Cena jednostkowa za ułożenie 1 m obrzeża betonowego oraz palisady betonowej obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów,
- rozścielenie podsypki piaskowej,
- ustawienie obrzeży,
- ustawienie palisady betonowej,
- wypełnienie spoin zaprawą cementową wraz z jej przygotowaniem,
- obsypanie wewnętrznej ściany obrzeży ziemią wraz z jej ubiciem.

## 10. Przepisy związane.

- [1] PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- [2] PN-88/B-04320 Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.
- [3] PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane.
- [4] PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe.
- [5] PN-79/B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
- [6] PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
- [7] PN-80/B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.



- [8] PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
- [9] PN-88/B-30001 Cement portlandzki z dodatkami.
- [10] PN-88/B-30003 Cement murarski.
- [11] PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- [12] PN-83/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki.
- [13] PN-76/P-79005 Opakowania transportowe. Worki papierowe.
- [14] BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowanie.
- [15] BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowej.
- [16] BN-80/6775-03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### M 21.00.00. FUNDAMENTY.

#### M 21.20.01. Ławy fundamentowe.

Kod CPV:

45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej.

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem żelbetowych elementów konstrukcyjnych.

### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji.

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

### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie żelbetowych elementów podpór, ustrojów nośnych, płyt pomostu, kap chodnikowych oraz płyt przejściowych. Roboty te obejmują:

- wykonanie deskowań,
- przygotowanie i montaż zbrojenia,
- wykonanie mieszanki betonowej,
- układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- pielęgnację betonu,
- rozformowanie konstrukcji.

zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia stosowane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót ujęte są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. Materiały.

### 2.1. Materiały do wykonania zbrojenia.

#### 2.1.1. Stal zbrojeniowa.

Do zbrojenia betonu prętami wiotkimi przewidziane są następujące klasy stali:

- A-I - okrągła, gładka,
- A-II i A-IIIN - okrągła, żebrowana.

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-82/H-93215.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest zawierający:

- nazwę wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
- masę partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach metalowych, przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu (po dwie dla każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.

Każdy krąg i wiązka prętów stali zbrojeniowej powinny mieć oznakowania naniesione farbą olejną.

Przy odbiorze stali należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni wg PN-82/H-93215,
- sprawdzenie wymiarów wg PN-82/H-93215,
- sprawdzenie masy wg PN-82/H-93215,
- próba rozciągania wg PN-80/H-4310,
- próba zginania na zimno wg PN-78/H-04408.

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbkę należy pobrać z różnych miejsc w kręgu i różnych prętów w wiązce. Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

### 2.1.2. Druć montażowy.

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego, tzw. wiązałkowego, jeżeli nie stosuje się połączeń spawanych lub zgrzewanych.

### 2.1.3. Materiały spawalnicze.

Do wykonania połączeń spawanych prętów stalowych stanowiących zbrojenie elementów konstrukcyjnych należy stosować wyłącznie elektrody odpowiadające wymaganiom PN-74/M-69430 i PN-64/M-69433, a druty do spawania - wymaganiom normy PN-70/M-69420. Materiały te powinny mieć odpowiednie atesty wystawione przez wytwórcę.

Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą, w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach.

### 2.1.4. Podkładki dystansowe.

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy, z azbestocementu i tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów zbrojenia.

Nie dopuszcza się stosowania prętów stalowych jako podkładki dystansowe.

## 2.2. Składniki mieszanki betonowej.

### 2.2.1. Cement. Wymagania i badania.

1. Należy stosować wyłącznie cement portlandzki czysty (bez dodatków) wg PN-EN 197-1:2002 [25].
  - klasy „32,5” do betonu klasy C20/25 (B25),
  - klasy „42,5” do betonu klasy C25/30 ÷ C35/45 (B30 ÷ B45).
2. Cement powinien charakteryzować się następującym składem:
  - zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu) C3S 50÷60%,
  - zawartość glinianu trójwapniowego C3A do 7%,
  - zawartość alkaliów w przeliczeniu na Na<sub>2</sub>O do 0,6%,
  - pod warunkiem stosowania kruszywa niereaktywnego do 0,9%,
  - zawartość sumy (C4AF + 2 C3A) do 20%.
3. Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami BN-88/6731-08. Silosy można napełniać dopiero po całkowitym opróżnieniu z poprzedniej partii cementu.
4. Okres przechowywania cementu podany jest w PN-EN 197-1:2002.
5. Transport cementu musi przebiegać zgodnie z wymogami PN-EN 197-1:2002 [25].
6. Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości wraz z wynikami badań.
7. Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów) jeżeli nie ma pewności, że dostarczony jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni.
8. Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy wykonać następujące badania:
  - oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996 [9],
  - oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996 [9],
  - sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) nie dających roznieść się w palcach i nie rozpadających się w wodzie, jeżeli zawartość grudek jest większa niż 20% ciężaru cementu grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o wymiarze boku oczka kwadratowego 2 mm.
9. W przypadku, gdy:
  - czas wiązania lub zmiany objętości nie odpowiada PN-EN 196-3:1996 [9],
  - okres przechowywania cementu jest dłuższy niż podaje PN-EN 197-1:2002 [25],
  - cement wykazuje zawartość grudek,obowiązuje oznaczenie wytrzymałości cementu na ściskanie wg PN-EN 196-1:1996.

## 2.2.2. Kruszywo. Wymagania i badania.

### Kruszywo grube.

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

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu budowy składane oddzielnie na umocnionym i czystym podłożu w taki sposób, aby nie uległy zanieczyszczeniu i nie mieszały się.

Do betonu klas C25/30 i wyższych należy stosować grysy granitowe marki "50" o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Stosowanie grysów z innych skał (z wyjątkiem bazaltowych) dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez Inwestora, a uzyskane wyniki badań spełniają poniższe wymagania.

Do betonu klasy C20/25 można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 31.5 mm.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1%,
- zawartość ziarn nieforemnych (tj. wydłużonych i płaskich) - do 20%,
- wskaźnik rozkruszenia dla grysów granitowych - do 16%, a dla innych - do 8%,
- nasiąkliwość - do 1.2%,
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej - do 2%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej wg BN-84/6774-02 - do 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%,
- zawartość związków siarki - do 0.1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0.25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

Żwir powinien spełniać wymagania PN-86/B-06712 dla marki "30" w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Ponadto mrozoodporność żwiru, badaną metodą bezpośrednią wg BN-84/6774-02, ogranicza się do 10%.

Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodnie z wymaganiami BN-69/6721-02 i BN-68/6723-01.

W przypadku stosowania żwiru do betonu klasy B30, należy uzupełnić go grysem marki "50" w ilości co najmniej 20% ogólnej ilości kruszywa grubego.

W kruszywie grubym, tj. w grysach i żwirach nie dopuszcza się występowania grudek gliny. Zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5%, a nadziarna - 10%.

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

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

Przy najmniejszym wymiarze boku przekroju poprzecznego elementu większym od 10 cm oraz przy najmniejszej odległości między prętami zbrojenia, mierzonej w świetle, nie mniejszej niż 10 cm dopuszcza się stosowanie kruszywa o ziarnach do 63 mm.

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

Zapasy kruszywa powinny być tak duże, aby zapewniły wykonanie wszystkich potrzebnych badań i testów, a nie zakłóciły rytmu budowy.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg PN-86/B-06712 oraz wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej w terminach ustalonych przez Inżyniera.

Na budowie należy dla każdej partii kruszywa wykonać kontrolne badania niepełne, obejmujące:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-91/B-06714/15,
- oznaczenie zawartości ziarn nieforemnych wg PN-78/B-06714/16,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech badanego kruszywa z wymaganiami zawartymi w PN-86/B-06712 użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-77/B-06714/18 dla korygowania recepty roboczej betonu.

### Kruszywo drobne.

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno- lub kopalnianego uszlachetnionego.

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna wynosić:

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

Do betonów klas C25/30 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych w tabeli 1.

Należy dążyć, aby punkt pyłowo-piaskowy wynosił:

- 0,3 dla betonów gęstoplastycznych,
- 0,5 dla betonów plastycznych.

Tabela 1. Zalecane granice uziarnienia kruszywa.

Bok oczka sita [mm]	Przechodzi przez sito [%]	
	kruszywo do 16 mm	kruszywo do 31,5 mm
0,25	3 ÷ 8	2 ÷ 8
0,50	7 ÷ 20	5 ÷ 18
1,00	12 ÷ 32	8 ÷ 28
2,00	21 ÷ 42	14 ÷ 37
4,00	36 ÷ 56	23 ÷ 47
8,00	60 ÷ 76	38 ÷ 62
16,00	100	62 ÷ 80
31,50	-	100

Zaleca się, aby punkt piaskowy wynosił:

- 35-40% - przy kruszywie grubym do 16 mm,
- 30-35% - przy kruszywie grubym do 31,5 mm,

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - nie więcej niż 1,5%,
- zawartość związków siarki - do 0,2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-78/B-06714/26
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/B-06714/34 nie wywołuje zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się występowania grudek gliny.

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

- oznaczenie składu - uziarnienia - wg PN-78/B-06714/15,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny - oznaczyć jak zawartość zanieczyszczeń obcych.

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania, dla każdej partii piasku, wyników badań pełnych wg PN-86/B-06712 oraz okresowo wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej. Niezależnie od niepełnych badań poszczególnych partii piasku należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności piasku i zawartości poszczególnych jego frakcji w celu odpowiedniej korekty recepty roboczej.

### 2.2.3. Woda. Wymagania i badania.

Woda do produkcji betonu konstrukcyjnego powinna odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250.

Stosowanie wody wodociągowej (pitnej) nie wymaga badań.

Wskazane jest pobieranie wody ze zbiornika pośredniego, a nie bezpośrednio z instalacji wodociągowej.

### 2.2.4. Domieszki i dodatki do betonów.

#### Rodzaje domieszek.

Nie dopuszcza się stosowania do betonów mostowych dodatków w postaci popiołów lotnych, mączek mineralnych itp.

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym, uplastyczniającym i przyspieszającym. Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych tzw. napowietrzająco-uplastyczniających i przyspieszająco-uplastyczniających.

Z uwagi na możliwość występowania środowiska agresywnego związanego ze znaczną zawartością wolnego CO<sub>2</sub>, do betonu pali, ław i korpusów filarów oraz pali i korpusów przyczółków, należy zastosować dodatki zapobiegające karbonizacji betonu.

Domieszki i dodatki do betonów mostowych muszą posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Domieszki i dodatki stosować wg „Zaleceń dotyczących stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym.” IBDiM, Wrocław 1998 r. [31].

#### **Domieszki do betonów - badania.**

Przed zastosowaniem betonu z domieszkami w konstrukcji obiektu należy sprawdzić doświadczalnie ich skuteczność dla racjonalnego ustalenia recepty na mieszankę betonową.

Domieszki uplastyczniające powinny być przed zastosowaniem sprawdzone na okoliczność oddziaływania na cement stosowany na budowie.

Beton z domieszką uplastyczniającą musi być zbadany na mrozoodporność, wytrzymałość i ewentualnie wodoszczelność.

Ilość domieszki napowietrzającej należy określić doświadczalnie tak, aby objętość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej wynosiła:

- 5÷6% - przy ziarnach kruszywa do 16,0 mm,
- 4÷5% - przy ziarnach kruszywa do 31,5 mm,
- 3÷4% - przy ziarnach kruszywa do 63,0 mm.

Zastosowanie domieszki napowietrzającej nie powinno obniżyć wytrzymałości betonu na ściskanie więcej niż o 10% w stosunku do betonu bez domieszki.

### **2.3. Mieszanka betonowa.**

#### **2.3.1. Wymagania ogólne. Wskaźniki.**

Skład mieszanki betonowej powinien być taki, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie.

Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

W celu polepszenia właściwości mieszanki betonowej i betonu zaleca się stosowanie domieszek wg pkt 2.2.4.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10°C) średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą 1,3 R<sub>b</sub> (R<sub>b</sub> - wytrzymałość gwarantowana wg PN-91/S-10042). W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania betonu (np. prasowanie, napowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury) należy uwzględnić wpływ tych czynników na wytrzymałość betonu.

Wartość stosunku w/c ma być mniejsza niż 0,50.

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

Zawartość powietrza w mieszance betonowej, badana metodą ciśnieniową nie powinna przekraczać:

- wartości 2% w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,
- przedziałów wartości podanych w tabeli nr 2 w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

Tabela 2.

Uziarnienie kruszywa [mm]	0 ÷ 16	0 ÷ 31,5
Zawartość powietrza w betonie narażonym na czynniki atmosferyczne [%]	3,5 ÷ 5,5	3 ÷ 5
Zawartość powietrza w betonie narażonym na stały dostęp wody przed zamarznięciem [%]	4,5 ÷ 6,5	4 ÷ 6

Przy doświadczalnym ustalaniu uziarnienia kruszywa należy przestrzegać następujących zasad:

- stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego, osobno dozowanych, powinien być taki jak w mieszance kruszywa o najmniejszej jamistości,
- zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczaniu przez wibrowanie oraz nie powinna przekraczać 37% - przy kruszywie grubym do 31,5 mm oraz 42% - przy kruszywie grubym do 16 mm.

Ilość cementu portlandzkiego w m. betonowej powinna być większa od:

- 270 kg/m<sup>3</sup> - przy zagęszczeniu mechanicznym,
- 300 kg/m<sup>3</sup> - przy zagęszczeniu ręcznym.

Za zgodą Inżyniera dopuszcza się przekroczenie, w przypadkach uzasadnionych, tych wartości o 10%. Wartość stosunku w/c nie może być jednak większa od 0,5.

Konsystencja mieszanek powinna być nie rzadsza od plastycznej (wskaźnik oznaczony metodą Ve-Be 7÷13).

Zaleca się następujące ilości zaprawy:

- $500 \div 550 \text{ dcm}^3/\text{m}^3$  - przy ziarnach kruszywa do 16 mm,
- $450 \div 500 \text{ dcm}^3/\text{m}^3$  - przy ziarnach kruszywa do 31,5 mm.

### 2.3.2. Zasady projektowania składu mieszanki.

Do projektowania składu mieszanki betonowej mogą być zastosowane dowolne metody doświadczalne i analityczno-doświadczalne, bazujące na równaniach wytrzymałości betonu, szczelności i konsystencji mieszanki betonowej, a w niektórych metodach dodatkowo - równaniu urabialności mieszanki.

Zaleca się stosowanie doświadczalnej metody zaczynowej. Wskaźnik w/c określa się w niej analitycznie z równania wytrzymałości betonu, natomiast ilość zaczynu cementowego w  $1 \text{ m}^3$  mieszanki ustala się na drodze kolejnych przybliżeń przez mieszanie zmieniających się jego ilości ze stosem okruszowym o optymalnym uziarnieniu, do czasu uzyskania żądanej konsystencji mieszanki.

Optymalne uziarnienie stosu okruszowego powinno odpowiadać warunkom podanym w pkt 2.2.2.

Stosunek zmieszania frakcji kruszywa grubego powinien odpowiadać największej szczelności (najmniejszej jamistości) mieszaniny.

Stosunek ilości piasku do kruszywa grubego powinien zapewniać szczelność stosu okruszowego zbliżoną do maksymalnej, tzn. niższą od niej o wartość rzędu  $0,01 \div 0,03$ .

Z dwóch stosów okruszowych o takiej samej szczelności należy wybrać ten, który zawiera mniejszą ilość piasku. Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej - z punktu widzenia zużycia cementu i najlepszego wykorzystania kruszywa w betonie - można również określić metodą doświadczalną. W tym celu, z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego, wykonuje się kilka próbnych mieszanek betonowych z różną ilością piasku i ilością zaczynu (o wymaganym teoretycznie wskaźniku w/c), prowadzącą do uzyskania żądanej konsystencji mieszanki. Za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczana przez wibrowanie wykaże największą masę objętościową.

Wartość parametru "A" do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia stosunku w/c w mieszance betonowej należy wyznaczać doświadczalnie. W tym celu należy poddać badaniu wytrzymałości na ściskanie kilku próbek betonów z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych i większych od przewidywanych teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów.

Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru "A" podanego w literaturze technicznej.

### 2.3.3. Recepta mieszanki betonowej.

Opracowanie recepty mieszanki betonowej obejmuje:

- ustalenie danych i założeń dotyczących mieszanki: przeznaczenie i warunki użytkowania betonu, klasa betonu, marka mrozoodporności i wodoszczelności, warunki formowania, konsystencja, urabialność, porowatość mieszanki itp,
- dobór i badania składników betonu,
- ustalenie wstępne składu mieszanki betonowej wg zasad podanych w pkt 2.3.2,
- próby i badania kontrolne, korekta składu i ustalenie recepty laboratoryjnej,
- opracowanie recepty roboczej.

Recepta laboratoryjna określa skład w jednostkach masy na  $1 \text{ m}^3$  mieszanki, w odniesieniu do kruszywa suchego.

Próby kontrolne należy przeprowadzić na zarobach roboczych o objętości co najmniej  $10 \text{ dcm}^3$ .

Do celów produkcyjnych należy sporządzić receptę roboczą, uwzględniającą:

- zawilgocenie kruszywa,
- pojemność betoniarki z uwzględnieniem spęcznienia składników w stanie luźnym,
- sposób dozowania składników,
- warunki temperaturowe w okresie zimowym.

### 2.3.4. Badanie mieszanki betonowej.

Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu betonu.

Dopuszcza się dwie metody badania: metoda Ve-Be oraz metoda stożka opadowego.

W trakcie wytwarzania mieszanki betonowej kontrolę jej konsystencji należy dokonywać co najmniej 2 razy w czasie 1 zmiany roboczej dla jednej klasy betonu w przypadkach:

- gdy mieszanka jest wykonywana w zakładzie prefabrykacji i przeznaczona jest do formowania elementów na miejscu,
- gdy mieszanka wykonywana jest na placu budowy i przeznaczona do bezpośredniego wbudowania, oraz 1 raz dla każdej porcji mieszanki odpowiadającej pojemności użytkowej mieszalnika samochodowego, gdy mieszanka transportowana jest na plac budowy.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki betonowej a kontrolowaną nie mogą przekroczyć:

- 20% wartości wskaźnika Ve-Be,
- 10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

Pomiaru konsystencji mieszanek należy dokonywać aparatem Ve-Be. Dla konsystencji plastycznej dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

#### **2.4. Zaprawa szybkowiążąca.**

Do utwardzenia kotew (prętów) w korpusach przyczółków należy użyć ładunków zaprawy szybkowiążącej (np. żywicy winylowo-uretanowej z utwardzaczem, bez styrenów).

Stosować można jedynie materiały posiadające aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM i zaakceptowane przez Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### **3. Sprzęt.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3.

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w wykonywanych konstrukcjach powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym.

Podstawowe wymagania dla sprzętu używanego przy wykonywaniu i układaniu mieszanki betonowej podano w pkt 5.

#### **4. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4.

Przy transporcie stali, jak również prefabrykatów zbrojeniowych, należy przestrzegać zasady obowiązujące w transporcie drogowym i kolejowym.

Szczegółowe wymagania dotyczące transportu masy betonowej podano w pkt 5.

#### **5. Wykonanie robót.**

##### **5.1. Wykonanie deskowania.**

Wykonanie elementów betonowych w warunkach budowy powinno być realizowane przy zastosowaniu form metalowych. Dopuszcza się wykonanie tradycyjnego deskowania drewnianego. Na deskowanie należy stosować drewno klasy II i III. Deski muszą posiadać stałą grubość. Powierzchnia desek stykająca się z betonem winna być wygładzona.

W celu uzyskania jednolitej faktury betonu powierzchnie desek zostaną pokryte sklejkami, płytami laminowanymi itp. Nie dopuszcza się stosowania w tym celu materiałów wrażliwych na temperaturę i wodę.

Tolerancje wymiarów form:

- |   |  |
|---|--|
| – rozstaw żeber usztywniających   | $\pm 0,5 \%$ i nie więcej niż 1,0 cm.                    |
| – rozstaw poprzecznic   | $\pm 1 \%$ i nie więcej niż 0,5 cm.                      |
| – prostoliniowość krawędzi form   | $\pm 0,2 \%$ i nie więcej dla całej długości niż 3,0 cm, |
| – odchylenie od pionu ściany formy  | $\pm 0,2 \%$ i nie więcej niż 0,4 cm,                    |
| – miejscowa nierówność formy sprawdzana łata, długości 3,0 m                                | $\pm 0,2$ cm,  |
| – rozstaw elementów form określający wymiary zewnętrzne wytwarzanego w formie prefabrykatu: |  |
| – 0,1 % wysokości i nie więcej niż  | – 0,2 cm   |
| + 0,2 % wysokości i nie więcej niż  | + 0,5 cm   |
| – 0,1 % grubości (szerokości) i nie więcej niż  | – 0,2 cm   |
| + 0,2 % grubości (szerokości) i nie więcej niż  | + 0,4 cm   |
| $\pm 0,1 \%$ długości belki i nie więcej niż  | $\pm 2,0$ cm   |

Formy po zmontowaniu podlegają odbiorowi przez Inżyniera.

Deskowanie belki gzymsowej od strony nawierzchni zastąpić płytą styropianową grubości 20÷30 mm.



## **5.2. Przygotowanie zbrojenia.**

### **5.2.1. Czyszczenie prętów.**

W przypadku stwierdzenia korozji prętów zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania, należy przeprowadzić ich czyszczenie. Rozumie się, że zanieczyszczenia powstały w okresie od przyjęcia stali na budowie do czasu jej wbudowania.

Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalać lampami benzynowymi oraz czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.

Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą odpowiadającą wymaganiom normy PN-88/B-32250.

Stal pokrytą łuszczącą się rdzą oraz zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie, albo też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów.

Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia zbrojenia akceptowane przez Inżyniera.

### **5.2.2. Prostowanie prętów.**

Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia pręta, na całej jego długości, od linii prostej wynosi 4 mm.

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prościarek i wciągarek.

### **5.2.3. Cięcie prętów zbrojeniowych.**

Cięcie prętów należy wykonywać w sposób umożliwiający maksymalne wykorzystanie materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu programu cięcia.

Pręty ucina się z dokładnością do 1,0 cm.

Cięcie przeprowadza się przy użyciu mechanicznych nożyc. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym lub specjalnymi tarczami.

### **5.2.4. Odgięcia prętów, haki.**

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje PN-91/S-10042 tablica 23.

Wewnętrzne średnice odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka, powinno być nie mniejsze niż:

- 5 d dla stali klasy A-I,
- 10 d dla stali klasy A-II i A-III.

W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą 20 d.

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

Przy odbiorze haków (odgięć) prętów należy zwrócić uwagę na ich zewnętrzną stronę.

Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas gięcia.

## **5.3. Montaż zbrojenia.**

### **5.3.1. Wymagania ogólne.**

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną (PN-91/S-10032).

Zaprojektowane jest wykonanie zbrojenia z następujących gatunków stali: A-I, A-II, A-III (PN-91/S-10042, PN-89/M-84023/06) dla elementów nośnych. Inne gatunki stali zbrojeniowej mogą być użyte do robót zbrojarskich pod warunkiem dopuszczenia ich przez Inżyniera.

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton.

Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami, zabrudzonej farbami lub innymi związkami chemicznymi, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była poddana działaniu słonej wody. Stan powierzchni stali zbrojeniowej musi być zadawalający bezpośrednio przed betonowaniem.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziana w projekcie oraz zastosowanie innego gatunku stali. Zmiany te wymagają zgody Inżyniera.

Minimalną grubość otuliny zewnętrznej prętów zbrojenia należy przyjmować wg pkt 12.7.3 PN-91/S-10042.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie jego na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

### 5.3.2. Montowanie zbrojenia.

#### **Łączenie prętów za pomocą spawania.**

W zaprojektowanych elementach dopuszcza się następujące rodzaje połączeń prętów zbrojenia:

- czołowe, elektryczne - oporowe,
- nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- czołowe wzmocnienie spoinami bocznymi z blachą półkolistą,
- czołowe wzmocnienie jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnienie dwustronną spoiną z płaskownikiem,
- zakładkowe wzmocnienie jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnienie dwustronną spoiną z mniejszym bokiem płaskownika.

Minimalne długości spoin dla poszczególnych rodzaj połączeń zawiera pkt 12.7.3 PN-91/S-10042.

#### **Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania.**

Dopuszcza się połączenie na zakład bez spawania (wiązaną drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego w postaci pętli.

#### **Skrzyżowania prętów.**

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi.

Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1,0 mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm. Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

W szkieletach zbrojenia belek podporęczowych należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami.

### 5.4. Wykonanie betonu.

#### 5.4.1. Beton. Wymagania.

Beton stosowany do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania PN-88/B-06250:

- nasiąkliwość - nie większa niż 4% wg PN-88/B-06250. W konstrukcjach wstępnie sprężonych zaleca się zaokrążyć wymagania odnoszące się do nasiąkliwości betonu,
- stopień mrozoodporności - wg PN-88/B-06250 przy założeniu ubytku masy nie większego niż 5% oraz spadku wytrzymałości na ściskanie nie większego niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania - F150,
- stopień wodoszczelności - ma wynosić co najmniej W8,
- wskaźnik wodno-cementowy w/c ma być mniejszy niż 0,50,
- do produkcji betonu należy stosować wyłącznie materiały o znanym pochodzeniu, o sprawdzonych właściwościach, dla których wykonane zostały badania laboratoryjne,
- maksymalna ilość cementu nie powinna przekraczać:
  - 400 kg/m<sup>3</sup> dla klas C20/25 i C25/30,
  - 450 kg/m<sup>3</sup> dla klasy C30/37 i wyższych.

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

#### 5.4.2. Wytwarzanie mieszanki betonowej.

Mieszankę betonową należy wytwarzać wyłącznie w betoniarkach mieszadłowych o wymuszonym działaniu. Zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych.

Płynne domieszki powinny być, przed dodaniem do betoniarki, dokładnie wymieszane z częścią wody zarobowej.

Wytwarzanie mieszanki odbywa się na podstawie, ustalonej przez laboratorium, recepty roboczej. W receptce powinny być dokładnie określone: rodzaj i ilość składników, konsystencja mieszanki oraz najkrótszy czas mieszania.

Dane dotyczące mieszanki roboczej, w odniesieniu do 1 m<sup>3</sup> betonu i do jednego zarobu (recepta robocza) powinny być umieszczone w sposób trwały na tablicy. Tablica powinna być ustawiona w pobliżu miejsca wytwarzania betonu i odpowiednio, na bieżąco, korygowana w miarę zmiany zawilgocenia kruszywa, zmiany składu betonu lub dostarczenia nowej partii składników.

Sypkie składniki betonu powinny być dozowane automatycznie, wyłącznie wagowo. Woda i domieszki płynne mogą być dozowane objętościowo. Dozatory muszą posiadać aktualne świadectwa legalizacji.

Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz na 2 miesiące i rektyfikowane przed rozpoczęciem produkcji, a następnie przynajmniej raz w ciągu roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu.

Dokładność dozowania wynosi:

- 2% - przy dozowaniu cementu, wody i domieszek,
- 3% - przy dozowaniu kruszywa.

Kolejność ładowania do betoniarki poszczególnych składników powinna być następująca:

- kruszywo drobne i cement,
- część wody,
- po wstępnym przemieszaniu kruszywo grube i reszta wody.

Płynne domieszki dodaje się porcjami razem z wodą zarobową.

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie. Nie powinien on być krótszy od 2 minut.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę konsystencji mieszanki i dokonywać korekty jej składu.

Dopuszczalne różnice w uziarnieniu stosu okruszowego nie wymagające dokonywania korekty składu roboczego wynoszą:

- 10% – dla frakcji piaskowych  $0 \div 0,5$  mm,
- 5% – dla frakcji piaskowych  $0 \div 2,0$  mm,
- 20% – dla poszczególnych frakcji kruszywa grubego.

#### **5.4.3. Transport i przemieszczanie mieszanki betonowej.**

Transport mieszanki do miejsca jej wbudowania powinien być wykonany przy zastosowaniu środków uniemożliwiających:

- segregację składników,
- zmianę składu mieszanki,
- zmiany temperatury przekraczającej granice określone wymaganiami technologicznymi.

Do transportu na bliskie odległości należy stosować zasobniki zasypowe przewożone wózkiem lub pompy do betonu. Mieszanka betonowa powinna być dostarczona do miejsca wbudowania bez przeładunku. Pojemniki użyte do transportu mieszanki muszą zapewnić możliwość stopniowego ich opróżniania oraz powinny być łatwe do czyszczenia i przepłukiwania.

Przy stosowaniu pomp i przenośników pneumatycznych obowiązują wymagania techniczne w dostosowaniu do rodzaju jednostek sprzętowych i ich charakterystyk technicznych. Szczegółowe wytyczne stosowania takiego sprzętu wymagają akceptacji ze strony Inżyniera.

#### **5.4.4. Układania i zagęszczanie mieszanki betonowej.**

Rozpoczęcie robót betonowych powinno nastąpić w oparciu o szczegółowy program i dokumentację technologiczną, obejmującą:

- wybór składników betonu,
- opracowanie recept laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- sposób betonowania i pielęgnacji betonu,
- zestawienie koniecznych badań.

Dokumentację technologiczną opracowuje Wykonawca robót i przedkłada ją do zatwierdzenia Inżynierowi.

Przed przystąpieniem do betonowania powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, usztywnień itp,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- przygotowanie powierzchni betonu poprzednio ułożonego,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających,
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Warunki które należy zachować przy betonowaniu:

1. Deskowania, przed ułożeniem zbrojenia, należy pokryć środkiem antyadhezyjnym.
2. Przed przystąpieniem do betonowania należy oczyścić deskowanie z brudu i zbrojenie z rdzy.
3. Bezpośrednio przed betonowaniem należy sprawdzić położenie i stabilność zbrojenia oraz sprawdzić grubość otulin.
4. W przypadku wykonania deskowania z elementów drewnianych należy je przed betonowaniem zmoczyć wodą.

5. Powierzchnie uprzednio ułożonego betonu powinny być przed betonowaniem oczyszczone z brudu i przygotowane do połączenia przez usunięcie szkliva cementowego, nawilżenie wodą i narzut warstewki kontaktowej, warstwa ta może być wykonana z:
  - gęstego zaczynu cementowego (grubość warstwy 2-3 mm),
  - zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5 mm,
  - preparatu Acryl - 60.
6. Mieszanka betonowa powinna być ułożona w deskowaniu lub w formie w możliwie krótkim czasie od momentu jej wykonania, przed rozpoczęciem wiązania cementu. Orientacyjne czasy przytrzymywania mieszanki wynoszą:
  - 1,50 godz. - przy temperaturze zewnętrznej  $< 20^{\circ}\text{C}$ ,
  - 1,00 godz. - przy temperaturze zewnętrznej  $= 20^{\circ}\text{C}$ ,
  - 0,75 godz. - przy temperaturze zewnętrznej  $> 20^{\circ}\text{C}$ ,
  - 0,50 godz. - przy podgrzewaniu mieszanki lub stosowaniu domieszek przyspieszających wiązanie.
 Dopuszcza się stosowanie domieszek opóźniających wiązanie. Wówczas czasy przetrzymywania mieszanki wynikają z rodzaju zastosowanej domieszki.
7. Dodawania na stanowisku formowania wody dodatkowej do mieszanki w celu poprawy jej urabialności jest niedopuszczalne.
8. Betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż  $+5^{\circ}\text{C}$ , zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Wyjątkowo dopuszcza się betonowanie w temperaturze do  $-5^{\circ}\text{C}$ . Wymaga to zgody Inżyniera. Należy wówczas zapewnić mieszance betonowej temperaturę co najmniej  $+20^{\circ}\text{C}$  w chwili jej układania i zabezpieczyć betonowany element przed utratą ciepła w okresie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż  $35^{\circ}\text{C}$ .
9. Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m.
10. Wibratory wgłębne powinny pracować z częstotliwością minimum 6000 drgań/minutę. Średnica buławy wibratora nie powinna być większa niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej.
11. Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać buławą wibratora do zbrojenia,
12. Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy buławę zagłębiać na 5÷8 cm w warstwę ułożoną poprzednio i przetrzymywać w jednym miejscu do chwili pojawienia się mleczka cementowego na powierzchni betonu. Wibrator należy wyjmować powoli i w stanie wibrującym. Kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 promienia skutecznego działania wibratora. Odległość ta wynosi zwykle  $0,35 \div 0,70$  m,
13. Belki ławy wibracyjnej powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej swej długości.
14. Czas zagęszczenia wibratorem powierzchniowym lub belką-łatą wibracyjną w jednym miejscu nie powinien przekraczać 30 sek.
15. Mieszankę betonową należy układać warstwami o grubości:
  - do 40 cm i zagęszczać wibratorami wgłębnymi.
  - do 25 cm i zagęszczać belkami-łatami wibracyjnymi lub wibratorami powierzchniowymi.
16. W płytach o grubości większej niż 12 cm zbrojonych górami i dołem - stosować wibratory wgłębne.

#### 5.4.5. Pielęgnacja betonu.

Mieszankę betonową, po wbudowaniu, należy chronić przed gwałtownym wysychaniem, przed wstrząsami i nadmiernym obciążeniem. Bezpośrednio po zakończeniu betonowania, zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem, zanieczyszczeniami i dostępem z atmosfery szkodliwych substancji chemicznych. Dopuszcza się stosowanie preparatów chemicznych chroniących beton przed nadmiernym odparowaniem wody. Preparaty te muszą posiadać aprobatę techniczną IBDiM.

Przy temperaturze otoczenia wyższej od  $+5^{\circ}\text{C}$  pielęgnację wilgotnościową betonu rozpoczyna się po 12 godzinach od zakończenia betonowania i należy ją prowadzić przez co najmniej 7 dni, zraszając powierzchnię betonu wodą. Woda stosowana do pielęgnacji powinna spełniać wymogi PN-75/C-04630.

Przy temp. otoczenia  $+15^{\circ}\text{C}$  i wyższej, beton należy polewać przez okres pierwszych trzech dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, natomiast w następne dni - co najmniej 3 razy na dobę.

Przy temp. powietrza niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$  można w okresie pielęgnacji nie stosować nawilżania betonu, natomiast należy powierzchnię betonu zabezpieczyć przed utratą wody. Można w tym celu przykrywać beton wilgotnym piaskiem, matami, folią lub tkaninami.

Elementy betonowe, przy produkcji których stosowano obróbkę termiczną, należy - bezpośrednio po naparzeniu - nawilżać wodą przez co najmniej 3 dni. Woda używana do polewania betonu w okresie kilku godzin po zakończeniu naparzenia powinna mieć temperaturę dostosowaną do temp. elementu.

Beton, w okresie wiązania i twardnienia, należy chronić przed uderzeniami i wstrząsami do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości co najmniej 15 MPa.

Obciążenie świeżo zabetonowanej konstrukcji ludźmi, lekkimi środkami transportu technologicznego (taczki, wózki), deskowaniami, itp. dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 5 MPa. W przypadku konieczności użytkowania świeżo zabetonowanych konstrukcji do celów komunikacji technologicznej, należy ułożyć na ich powierzchni tory z desek grubości 3,5 cm i szerokości 20 cm.

#### 5.4.6. Obróbka termiczna betonu.

Stosowanie obróbki termicznej powinno odbywać się zgodnie z zasadami:

- wstępne dojrzewanie betonu o temperaturze około +10°C - minimum 3 godziny,
- szybkość podnoszenia temperatury pod przykryciem z materiału paroszczelnego - max 20°C/h,
- maksymalna temperatura izotermicznego nagrzewu - 70°C,
- szybkość studzenia pod przykryciem z materiału paroszczelnego - max 20°C/h.

Preferowane są tzw. miękkie reżimy obróbki z maksymalną temp. do 45°C.

Przebieg obróbki cieplnej w zakładach prefabrykacji powinien być ustalony doświadczalnie i zaakceptowany przez właściwą jednostkę naukowo-badawczą (IBDiM).

#### 5.5. Rozformowanie konstrukcji.

W zwykłych warunkach atmosferycznych i temperaturze otoczenia powyżej +15°C można przyjąć dla betonów mostowych następujące terminy rozdeskowania:

- 3 dni, ale  $R > 10$  MPa dla usunięcia bocznych deskowań płyt i belek,
- 5 dni, ale  $R > 15$  MPa dla usunięcia bocznych powierzchni deskowań filarów i przyczółków słupowych i ścianowych.

Krążyny, rusztowania i podpory podtrzymujące deskowanie można usunąć po upływie:

- 14 dni dla płyt pomostu i elementów pomostu o rozpiętości do 12,0 m i  $R > 25$  MPa,
- 28 dni dla elementów pomostu o większych rozpiętościach oraz dla przęseł mostów.

W przypadku niższych temperatur dojrzewania niż +15°C, obowiązującym kryterium jest wytrzymałość betonu. Jeśli nie ma możliwości sukcesywnego sprawdzania wytrzymałości betonu w konstrukcji mostu można do podanych wyżej czasów dojrzewania zastosować mnożniki:

- 1,5 - dla  $t_{sr} = +10^\circ\text{C}$ ,
- 2,0 - dla  $t_{sr} = +5^\circ\text{C}$ ,
- 3,0 - dla  $t_{sr} = +10^\circ\text{C}$ .

Temperaturę średnią dobową oblicza się ze wzoru:  $t_{sr} = (t_7 + t_{13} + 2 \times t_{21}) / 4$

Przypadek ostatni można rozważać pod warunkiem uzyskania przez beton przed nastaniem chłódów wytrzymałości co najmniej  $R = 15$  MPa.

#### 6. Kontrola jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót określono w SST DM 00.00.00. pkt 6.

##### 6.1. Badania kontrolne zbrojenia.

##### 6.1.1. Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia.

1. Cięcia prętów ( $L$  - długość pręta wg projektu):
  - dla  $L \leq 6,0$  m  $w = \pm 20$  mm,
  - dla  $L > 6,0$  m  $w = \pm 30$  mm.
2. Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie):
  - dla  $L < 0,5$  m  $w = \pm 10$  mm,
  - dla  $0,5 < L < 1,5$  m  $w = \pm 15$  mm,
  - dla  $L > 1,5$  m  $w = \pm 20$  mm.
3. Zmniejszenie otuliny w stosunku do wymagań projektu):
  - dla wszystkich elementów  $w = 5$  mm
4. Odchylenia plusowe w usytuowaniu prętów ( $h$  - całkowita grubość elementu):
  - dla  $h < 0,5$  m  $w = 10$  mm,
  - dla  $0,5 < h < 1,5$  m  $w = 15$  mm,
  - dla  $h > 1,5$  m  $w = 20$  mm.
5. Odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (kablami),  
( $a$  - odległość projektowa pomiędzy powierzchniami przyległych prętów):
  - dla  $a \leq 0,05$  m  $w = \pm 5$  mm,
  - dla  $a \leq 0,20$  m  $w = \pm 10$  mm,
  - dla  $a \leq 0,40$  m  $w = \pm 20$  mm,
  - dla  $a > 0,40$  m  $w = \pm 30$  mm.

6. Odchylenia od relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego, (b - całkowita grubość lub szerokość elementu):
- dla  $b \leq 0,25 \text{ m}$   $w = \pm 10 \text{ mm}$ ,
  - dla  $b \leq 0,50 \text{ m}$   $w = \pm 15 \text{ mm}$ ,
  - dla  $b \leq 1,50 \text{ m}$   $w = \pm 20 \text{ mm}$ ,
  - dla  $b > 1,50 \text{ m}$   $w = \pm 30 \text{ mm}$ .

#### 6.1.2. Pozostałe wymogi.

1. Odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%.
2. Różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać 3 mm.
3. Różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać 25 mm.
4. Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce, liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przecie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przecie.
5. Różnice w rozstawie prętów głównych w belkach i oczepach nie powinny przekraczać 5 mm.
6. Różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać +2 cm.

### 6.2. Badania kontrolne betonu.

#### 6.2.1. Wytrzymałość na ściskanie.

Dla określenia wytrzymałości betonu należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm, w ilości nie mniejszej, niż:

- 1 próbka na 100 zarobów,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Próbki należy pobierać losowo, po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowywać i badać po 28 dniach zgodnie z PN-EN 206-1:2003.

Jeżeli próbki pobierane i badane zgodnie z powyższym wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badanie próbek wyciętych z konstrukcji. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, wówczas beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie.

W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach - za zgodą Inżyniera - sprawdzenie spełnienia tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni. Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

W przypadku betonu do wykonywania mostowych elementów prefabrykowanych należy sprawdzać wytrzymałości technologiczne - rozformowania, składowania i wysyłki.

#### 6.2.2. Nasiąkliwość betonu.

Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania - po 3 próbki w kształcie sześcianu o boku 15 cm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z PN-88/B-06250.

Zaleca się przeprowadzenie badań na nasiąkliwość również na próbkach wyciętych z konstrukcji.

#### 6.2.3. Mrozoodporność betonu.

Dla określenia mrozoodporności betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 12 próbek regularnych o minimalnym boku lub średnicy próbki 100 mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 90 dni wg PN-88/B-06250.

Zaleca się przeprowadzenie badań mrozoodporności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Przy stosowaniu metody przyspieszonej wg PN-88/B-06250 liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w wieku 28 dni.

#### 6.2.4. Wodoszczelność betonu.

Uzyskanie przez beton wymaganego stopnia wodoszczelności sprawdza się, pobierając 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu, 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160 mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100 mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać po 28 dniach wg PN-88/B-06250. Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

### 6.3. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych.

Wymiary konstrukcji betonowej zawarte w projekcie należy rozumieć jako wymiary nominalne.

Tolerancje wymiarów dotyczą konstrukcji monolitycznych i wykonanych z elementów pref.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

– długość przęsła	± 2 cm
– rozpiętość usytuowania łożysk	± 1 cm
– oś podłużna w planie	± 3 cm
– usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych	± 2 cm
– wymiary przekroju dźwigarów	± 1 cm
– grubość płyty pomostu	± 0,5 cm
– rzędne wysokościowe	± 1 cm

Tabela 4. Tolerancje wymiarów konstrukcji przęseł:

1. Usytuowanie w planie (w stosunku do osi)	±10 mm
2. Wysokości (h jest wielkością podstawową)	
h ≤ 0,50 m	± 5 mm
0,50 m < h ≤ 1,50 m	± 10 mm
1,50 m < h ≤ 3,00 m	± 15 mm
3,00 m < h ≤ 10,00 m	± 20 mm
10,00 m < h	± 0,002 h
3. Wymiary przekroju poprzecznego i inne zbliżone	
< L ≤ 0,25 m	± 5 mm
0,25 m < L ≤ 0,50 m	± 10 mm
1,50 m < L ≤ 3,00 m	± 15 mm
3,00 m < L ≤ 10,00 m	± 20 mm
10,00 m < L	± 0,002 L
4. Ogólne wymiary konstrukcji	
L ≤ 15,0 m	± 15 mm
15,0 m < L ≤ 30,0 m	± 30 mm
30,0 m < L	± 0,001 L
5. Prostoliniowość	
L ≤ 3,00 m	± 10 mm
3,00 m < L ≤ 6,00 m	± 15 mm
6,00 m < L ≤ 10,00 m	± 20 mm
10,00 m < L ≤ 20,00 m	± 30 mm
20,00 m < L ≤ m	± 0,0015 L
6. Zwierzenie (odchylenie w jednym rogu elementu prostokątnego w stosunku do płaszczyzny wyznaczonej przez 3 pozostałe naroża. L jest przekątną prostokąta)	
L ≤ 3,00 m	± 10 mm
3,00 m < L ≤ 6,00 m	± 15 mm
6,00 m < L ≤ 12,00 m	± 20 mm
12,00 m < L	± 0,002 L
7. Różnice poziomu pomiędzy najbliższymi płaszczyznami (w górze lub na dole)	
h ≤ 3,00 m	± 10 mm
3,00 m < h ≤ 6,00 m	± 12 mm
6,00 m < h ≤ 12,00 m	± 15 mm
12,00 m < h ≤ 20,00 m	± 20 mm
20,00 m < h	± 0,001 h

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne.

Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1 cm otulenie zbrojenia betonu.

Długości rys nie powinny przekraczać:

- dla rys w kierunku długości dźwigara - podwójnej szerokości belki, lecz nie więcej niż 1,0 m,
- dla rys poprzecznych - połowy szerokości belki, lecz nie więcej niż 1,0 m.

Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 1 cm, a powierzchnia, na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni danej ściany.

## **7. Obmiar robót.**

Jednostką obmiaru jest [1 m<sup>3</sup>] wykonanej konstrukcji żelbetowej obliczony na podstawie projektu i obmiaru wg stanu rzeczywistego oraz [1 kg] użytej stali zbrojeniowej.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## **8. Odbiór robót.**

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

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

### **8.1. Odbiór stali na budowie.**

1. Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie zaświadczenia, w które powinien być zaopatrzony każdy krąg lub wiązka stali.

Zaświadczenie to powinno zawierać:

- znak wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- gatunek stali,
- numer wyrobu lub partii,
- znak obróbki cieplnej.

2. Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po 2 szt. dla każdej wiązki czy też kręgu.

3. Dostarczona na budowę stal, która:

- nie ma zaświadczenia (atestu),
  - oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości jakościowe,
  - pęka przy wykonywaniu haków,
- wymaga zbadania laboratoryjnego zgodnie z PN-01/H-04310.

### **8.2. Odbiór zmontowanego zbrojenia.**

1. Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinien być dokonany przez Inżyniera oraz udokumentowany wpisem do dziennika budowy.
2. Odbiór polega na sprawdzeniu zgodności zmontowanego zbrojenia z dokumentacją projektową i niniejszą specyfikacją.
3. Sprawdzenie zgodności zbrojenia z dokumentacją projektową obejmuje sprawdzenie:
  - kształtu prętów,
  - zgodności liczby prętów i ich średnic w poszczególnych przekrojach,
  - rozstawu strzemion,
  - prawidłowości wykonania haków złącz i długości zakotwień,
  - zachowania wymaganej dokumentacją projektową i specyfikacjami otuliny zbrojenia.

### **8.3. Odbiór konstrukcji betonowej.**

Odbiorom częściowym podlegają:

- materiały użyte do wytwarzania mieszanki betonowej (cement, kruszywo, woda zarobowa),
- dostarczona na plac budowy lub wytworzona na miejscu gotowa mieszanka betonowa.

Na podstawie badań podanych w pkt. 6 niniejszej SST dokonuje się:

- odbioru rusztowań - przed rozpoczęciem betonowania,
- odbioru szalunków - przed rozpoczęciem betonowania,
- odbioru wykonanej konstrukcji betonowej.

Odbiory te potwierdzone winny być protokołami odbioru, zawierającymi wyniki wszystkich niezbędnych badań lub odpowiednie atesty. Dokumenty te należy skompletować i przekazać Zamawiającemu.

## **9. Podstawa płatności.**

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt 9.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów oraz innych niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe,
- wykonanie projektu technicznego deskowań i innych niezbędnych elementów pomocniczych



- (rusztowania, pomosty),
  - wykonanie deskowań i innych niezbędnych elementów pomocniczych (rusztowania, pomosty),
  - przygotowanie zbrojenia (oczyszczenie, wyprostowanie, cięcie, gięcie, łączenie spawane „na styk” lub „na zakład” przy użyciu drutu wiązałkowego),
  - montaż zbrojenia w deskowaniu z zastosowaniem przekładek dystansowych zgodnie z projektem i niniejszą specyfikacją,
  - przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją zgodnie z projektem i specyfikacją techniczną,
  - rozbiórkę deskowań i innych elementów pomocniczych (rusztowania, pomosty),
  - przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
  - oczyszczenie terenu robót.
- Wycena jednostkowa musi uwzględniać odpady i ubytki materiałów.

## 10. Przepisy związane.

- [1] PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- [2] PN-91/H-04310 Próba statyczna rozciągania metali.
- [3] PN-89/H-84023/06 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
- [4] PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- [5] PN-77/S-10040 Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.
- [6] PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- [7] PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
- [8] PN-EN 196-1:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
- [9] PN-EN 196-3:1996 Metody badań cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości.
- [10] PN-86/B-04320 Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.
- [11] PN-90/B-06240 Domieszki do betonu. Metody badań efektów oddziaływania domieszek na bet.
- [12] PN-88/B-06250 Beton zwykły. (zastąpiona przez PN-EN 206-1:2003, stosowana jedynie w zakresie badania nasiąkliwości, mrozoodporności i wodoszczelności betonu).
- [13] PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- [14] PN-74/B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
- [15] PN-74/B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
- [16] PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- [17] PN-76/B-06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
- [18] PN-76/B-06714/10 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia jamistości.
- [19] PN-76/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- [20] PN-78/B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
- [21] PN-91/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
- [22] PN-78/B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn.
- [23] PN-77/B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
- [24] PN-91/B-06714/34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
- [25] PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- [26] PN-B-19707:2003 Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności.
- [27] PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
- [28] „Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do kon. mostowych”. GDDP, W-wa 1990 r.
- [29] „Rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego”. WP-D.DP31 Ministerstwo Komunikacji, Warszawa 1967 r.
- [30] „Zalecenia dotyczące stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym.” IBDiM, Wrocław 1998 r.
- [31] Zarządzenie nr 11 Generalnego Dyr. Dróg Pub. z dnia 3 XII 1998 r. w sprawie wprowadzenia do stosowania „Zaleceń dotyczących oceny jakości betonu „in-situ” w konstr. obiektów mostowych”.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

**M 27.00.00. HYDROIZOLACJA.**

**M 27.01.00. IZOLACJE POWŁOKOWE.**

**M 27.01.03. Powłoka izolacyjna bitumiczna – „na gorąco”.**

**Kod CPV:**

**45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej.**

---

### 1. Wstęp.

#### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji bitumicznych na stykających się z gruntem powierzchniach betonowych.

#### 1.2. Zakres stosowania SST.

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji cienkich na powierzchniach betonowych stykających się z gruntem. W zakres robót wchodzi:

- oczyszczenie powierzchni podlegającej zaizolowaniu,
  - pokrycie powierzchni betonowej abizolem,
  - dwukrotne pokrycie powierzchni betonowej lepikiem na gorąco.
- zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia stosowane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi właściwymi normami oraz z określeniami podanymi w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### 2. Materiały.

Do wykonania izolacji powinny być użyte następujące materiały:

- abizol,
- lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco wg PN-57/B-24625 [2].

### 3. Sprzęt.

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Sprzęt do wykonywania robót może być dowolnego typu ale wymaga zaakceptowania przez Inżyniera.

### 4. Transport.

Lepik asfaltowy może być transportowany dowolnymi środkami transportu. W czasie transportu musi być rozmieszczony równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczony przed spadaniem i przemieszczaniem się.

Warunki transportu emulsji asfaltowych określone są w SST D 05.03.05.

### 5. Wykonanie robót.

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

Zaizolowane powinny być wszystkie powierzchnie betonowe stykające się z ziemią:

- powierzchnie boczne ław, korpusów i skrzydełek przyczółków.
- powierzchnie boczne ław i korpusów filarów.

### 5.1. Podłoże pod izolację.

Powierzchnie izolowane powinny być równe, czyste, odtłuszczone i odpylone. Wypukłości i wgłębienia na powierzchni podkładu nie powinny być większe niż 2 mm. Powierzchniowe zarysowania na powierzchni podkładu o szerokości większej niż 2 mm należy zaszpachlować kitem asfaltowym.

### 5.2. Warunki wykonania izolacji lepikiem.

1. Przed wykonaniem właściwego zabezpieczenia, powierzchnie betonowa należy pokryć abizolem.
2. Wszystkie warstwy zabezpieczenia powierzchni betonu układa się w czasie bezdeszczowej pogody przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C.
3. Powleczenie lepikiem należy wykonać dwukrotnie tak, aby łączna grubość warstw lepiku nie była mniejsza niż 2 mm,
4. Mieszanie warstw asfaltowych i smołowych jest niedopuszczalne.

### 6. Kontrola jakości robót.

W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zgodnie z PN-69/B-10260 [1], zwracając szczególną uwagę na:

1. Sprawdzenie materiałów na podstawie zapisów w dzienniku budowy i innych dokumentów, stwierdzających zgodność użytych materiałów z przedmiotowymi normami. Materiały nie posiadające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości, powinny być poddawane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany w dzienniku budowy.
2. Sprawdzenie równości powierzchni podkładu.
3. Sprawdzenie poprawności układania warstw. Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub do uprzednio nałożonej warstwy.
4. Sprawdzenie ilości nałożonych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości warstwy.

### 7. Obmiar robót.

Jednostka obmiaru jest [1 m<sup>2</sup>] zaizolowanej powierzchni. Do płatności przyjmuje się ilość m<sup>2</sup> wykonanej zgodnie z projektem i odebranej izolacji.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

### 8. Odbiór robót.

Odbiorom podlegają:

- przygotowanie powierzchni do nanoszenia izolacji,
- impregnacja wykonanej powierzchni abizolem,
- każda warstwa nałożonego lepiku.

Odbiór robót wymaga udokumentowania wpisem do dziennika budowy.

### 9. Podstawa płatności

Podstawą płatności jest przyjęcie wykonanych robót przez Inżyniera.

Cena jednostkowa położonej izolacji obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów i innych niezbędnych czynników produkcji,
- oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu,
- nałożenie poszczególnych warstw izolacji z zapewnieniem szczelności połączeń między wszystkimi warstwami,
- wykonanie i rozebranie ewentualnych pomostów roboczych,
- wykonanie pomiarów kontrolnych,
- uprzątnięcie miejsca robót.

Cena uwzględni również odpady i ubytki materiałowe.

### 10. Przepisy związane

- [1] PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.  
[2] PN-57/B-24625 Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco.  
[3] BN-68/6753-04 Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgociowych.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

**M 30.00.00.     ROBOTY NAWIERZCHNIOWE I ZABEZPIECZAJĄCE.**

**M 30.05.00.     NAWIERZCHNIE CHODNIKÓW MOSTOWYCH.**

**M 30.05.02.     Nawierzchnia chodnika z żywic syntetycznych.**

**Kod CPV:**

**45221000-2     Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, sztyków i kolei podziemnej.**

---

### 1.     Wstęp.

#### 1.1.   Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru powłoki izolacyjno nawierzchniowej na bazie żywic epoksydowych i poliuretanowych z wypełniaczem mineralnym na obiektach mostowych.

#### 1.2.   Zakres stosowania SST.

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

#### 1.3.   Zakres robót objętych SST.

Zakres robót związanych z wykonaniem powłoki izolacyjno nawierzchniowej obejmuje:

- przygotowanie powierzchni betonowej,
  - gruntowanie powierzchni,
  - nałożenie powłoki grubości 5 mm i posypanie powłoki kruszywem.
- zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

#### 1.4.   Określenia podstawowe.

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 00.00.00. pkt 1.4.

#### 1.5.   Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, szczegółową specyfikacją techniczną oraz z zaleceniami Inżyniera.

### 2.     Materiały.

#### 2.1.   Ogólne wymagania dla materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 2.

Wszystkie materiały stosowane do zabezpieczenia powierzchni betonowych powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

#### 2.2.   Materiały do wykonania powłoki.

##### 2.2.1.   Środek gruntujący.

Należy stosować odpowiedni dla danej powłoki i zalecany przez producenta środek gruntujący.

##### 2.2.2.   Spoiwo na bazie żywic epoksydowych i poliuretanowych.

Przyjęty preparat powinien posiadać następujące właściwości:

- bardzo wysoka odporność mechaniczna,
- wysoka odporność chemiczna,
- odporność termiczna,
- elastyczność,
- wodoszczelność.

Odporność materiału na czynniki mechaniczne:

Spoiwo na bazie żywic epoksydowych i poliuretanowych powinno dawać ciągłe, elastyczne powłoki, które nie ulegają kruszeniu, nie wykazują wyraźnej termoplastyczności (na nawierzchniach nie

tworzą się bruzdy w miejscach szczególnie obciążonych) oraz są odporne na uderzenia i ścieranie.

Odporność materiału na czynniki chemiczne:

- woda, woda morska, ścieki,
- oleje mineralne i produkty naftowe,
- oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce,
- sole odmrażające i nieutleniające roztwory soli,
- rozcieńczone kwasy i zasady.

Odporność materiału na czynniki termiczne:

- w warunkach suchych od  $-20^{\circ}\text{C}$  do  $+80^{\circ}\text{C}$ ,
- w warunkach wilgotnych i w wodzie do  $+60^{\circ}\text{C}$ .

### 2.2.3. Kruszywo mineralne.

Jako dodatek do żywicy (wypełnienie) stosować suszony ogniowo piasek kwarcowy o uziarnieniu  $0,4\div 0,7$  mm.

Jako posypkę stosować piasek kwarcowy o uziarnieniu  $0,7\div 1,2$  mm.

### 2.3. Pakowanie i przechowywanie.

Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- proporcje mieszania,
- wielkość partii,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów oraz zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, BHP i ochrony środowiska,
- odpowiednie oznaczenie w przypadku gdy wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia,

Materiały zestawu należy przechowywać w suchych pomieszczeniach, w temperaturze co najmniej  $+10^{\circ}\text{C}$ , w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych.

Kruszywo należy zabezpieczać przed zawilgoceniem, rozsypaniem, zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywami innego rodzaju lub frakcji.

### 3. Sprzęt.

1. Sprzęt do czyszczenia powierzchni betonowej.
2. Walek.
3. Walek okolicowany.
4. Paca lub rakla.
5. Szpachla ząbkowana.

Wykonawca przedstawi do akceptacji wykaz sprzętu, który będzie stosował.

### 4. Transport.

Wybór sposobu transportu uzależniony jest od względów ekonomicznych (odległość dowozu) i organizacyjnych.

Materiały zestawu należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi zgodnie z PN-C-81400:1989.

Transport wypełniacza może odbywać się w:

- cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny,
- specjalnych, dwuwarstwowych workach papierowych o masie 50 kg.

Transport wypełniacza powinien odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem, zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywami innego rodzaju lub frakcji.

Nie dopuszcza się transportu wypełniacza luzem, przy użyciu otwartych środków transportu (np. przyczep samochodowych, samochodów skrzyniowych).

W czasie transportu należy przestrzegać aktualnych przepisów, dotyczących transportu materiałów nie zagrażających bezpieczeństwu (Prawo przewozowe. Dz. U. nr 53 poz. 272, 1984 r.)

## **5. Wykonanie robót.**

### **5.1. Wymagania ogólne. Warunki zewnętrzne na obiekcie.**

1. Temperatura podłoża i powietrza co najmniej  $+10^{\circ}\text{C}$  i najwyżej  $+30^{\circ}\text{C}$ . Niższe temperatury hamują proces utwardzania i utrudniają nakładanie. Dla całkowitego utwardzenia średnia temperatura podłoża musi być wyższa niż minimalna temperatura utwardzania.
2. Różnica od punktu rosy co najmniej  $3^{\circ}\text{C}$ .
3. Wilgotność względna najwyżej 80%. Przy wyższej wilgotności powietrza, względnie przy przekroczeniu punktu rosy może następować koncentracja wilgoci na powierzchni lub powłoce. Spowodować to może zaburzenia w przyczepności do podłoża i przyczepności międzywarstwowej.
4. Podczas wykonywania prac wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność i temperaturę powietrza i podłoża. Pomiary warunków klimatycznych należy przeprowadzać co 3-4 godziny i przy każdej zauważalnej zmianie pogody.
5. Należy bezwzględnie przestrzegać wymagań producenta odnośnie temperatury powietrza i podłoża, w której prowadzone są roboty oraz wilgotności powietrza w czasie prowadzenia robót.
6. Nie należy prowadzić robót podczas silnego wiatru ze względu na możliwość zapylenia podłoża.
7. Nie wolno prowadzić robót podczas opadów deszczu oraz bezpośrednio przed opadami, lub przed prognozowanym spadkiem temperatury poniżej minimalnej temperatury sieciowania żywic.
8. W przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych (opady, niskie temperatury otoczenia) należy je wykonywać pod namiotem. W takim przypadku należy zastosować urządzenia klimatyzacyjne o odpowiedniej wydajności pozwalające na uzyskanie i utrzymanie pod namiotem odpowiedniej temperatury powietrza i podłoża, odpowiedniej wilgotności oraz odpowiedniej wentylacji na czas układania żywic i ich dojrzewania.  
UWAGA: Stosowane do wykonywania izolacji nawierzchni żywice chemoutwardzalne zawierają często substancje lotne, które są nieszkodliwe przy pracy na otwartym powietrzu, ale przy pracy pod namiotem mogą gromadzić się w stężeniach powodujących zatrucie pracujących robotników.

Czas przydatności do użycia żywic chemoutwardzalnych stosowanych do wykonywania izolacji nawierzchni gwałtownie maleje w wysokiej temperaturze (żywice mogą się utwardzić, zanim zostaną naniesione na powierzchnię betonu).

### **5.2. Przygotowanie powierzchni.**

Właściwe przygotowanie (oczyszczenie) podłoża przed ułożeniem izolacji nawierzchni ma decydujące znaczenie dla trwałości i jakości wykonanych robót. Powłoki te układa się na odpowiednio wytrzymałym, suchym, czystym, równym i gładkim podłożu.

Czyszczenie podłoża najlepiej jest wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem (sprężarka śrubowa).

Warstwa gruntująca izolacji nawierzchni nakładana jest bezpośrednio na przygotowane podłoże betonowe.

### **5.3. Przygotowanie materiału.**

W przypadku stosowania kompozycji dwuskładnikowej przed użyciem każdy ze składników należy dokładnie wymieszać, a następnie, zachowując prawidłowe proporcje mieszać składniki ze sobą, używając wolnoobrotowej mieszarki elektrycznej ( $300 \div 400 \text{ obr./min.}$ ) i odpowiedniego mieszadła tak aby uniknąć napowietrzania mieszanki.

Następnie mieszaninę przelewa się do oddzielnego pojemnika i jeszcze raz miesza się. Teraz dopiero daje się odpowiednich wypełniaczy (np. piasek kwarcowy o uziarnieniu  $0,7 \div 1,2 \text{ mm}$ ).

Czas mieszania powinien wynieść co najmniej 3 min. Nie należy stosować do tego celu opakowań oryginalnych, gdyż należy użyć tylko tyle materiału, ile można zużyć w czasie przydatności do stosowania mieszanki. Dane materiały wypełniające mogą się po jakimś czasie osadzać, dlatego również w czasie nakładania całość należy mieszać okresowo.

## **5.4. Wykonanie powłoki izolacyjno nawierzchniowej.**

### **5.4.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania powłoki.**

Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te zawarte są w Kartach Technicznych materiałów i opracowane przez jego producenta. Każdy materiał przeznaczony do wykonywania izolacji nawierzchniowej ma swoją specyfikę stosowania i dla każdego materiału można określić nieco inne wymagania dotyczące warunków pogodowych, warunków przygotowania i wilgotności podłoża oraz warunków wykonywania kolejnych warstw. Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych producenta materiału ma decydujący wpływ na trwałość wykonywanych powłok.

Izolacja nawierzchniowa z materiałów chemoutwardzalnych wykonywana jest zwykle z trzech warstw:

- warstwy gruntującej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim,
- warstwy podstawowej, nanoszonej wałkiem malarskim, szpachlą zębatą lub gumową gracą,
- warstwy zamykającej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim (warstwa zamykająca może być jednocześnie warstwą barwną).

Zużycie żywicy powinno wynosić minimum 0,8 kg/m<sup>2</sup>/mm, tak aby nie dopuścić do wykonywania warstwy z samego kruszywa.

Dopuszczenie izolacji nawierzchniowej do ruchu może nastąpić tylko po jej całkowitym utwardzeniu. Czas ten jest podawany przez producenta w Kartach Technicznych stosowanych materiałów.

### **5.4.2. Gruntowanie.**

W celu uzyskania równomiernego i dokładnego nawilżenia podłoża pierwsza warstwa powinna być nanoszona pędzlem lub po nałożeniu gumową pacą rolowana wałkiem futrzanym w celu usunięcia rozlewisk i kałuż w małych nierównościach podłoża. Świeżo nałożoną powłokę należy posypać wyprawionym piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,4÷0,7 mm. Należy unikać wysypywania nadmiernej ilości piasku.

Podłoże betonowe może zgodnie z zaleceniami producenta materiałów wymagać dwukrotnego gruntowania, wówczas posypujemy piaskiem tylko drugą warstwę gruntującą.

Przy stosowaniu żywicznych środków gruntujących - prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry. Posypka piaskowa powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona.

### **5.4.3. Wykonanie pokrycia.**

Przygotowany materiał nakłada się na oczyszczoną powierzchnię przy użyciu szpachli ząbkowanej. Głębokość ząbków zależy od wymaganej grubości warstwy.

Po rozłożeniu natychmiast wyrównać powierzchnię wałkiem okolcowanym.

Powłoka powinna być nakładana w miarę możliwości jednowarstwowo. W przypadkach wyjątkowych można nanosić materiał w dwóch warstwach. W takim przypadku pierwszą warstwę należy posypać suszonym ogniowo piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,4 ÷ 0,7 mm, a niezwiązane ziarna piasku dokładnie usunąć.

Na powierzchniach pochyłych należy dodać odpowiedni środek zagęszczający.

Świeżą warstwę posypać na całej powierzchni piaskiem kwarcowym, grysem bazaltowym, kwarcytem, korundem lub materiałem podobnym o uziarnieniu 0,7÷1,2 mm.

Całkowita grubość powłoki powinna wynosić 5 mm.

Podczas wykonywania wszystkich prac należy pamiętać że:

- nieutwardzone żywice mogą powodować odczyny alergiczne,
- należy unikać bezpośredniego kontaktu z żywicą oraz wdychania lotnych składników,
- podczas pracy należy stosować sprzęt ochrony osobistej.

## **6. Kontrola jakości robót.**

### **6.1. Zasady ogólne.**

Roboty powinny być wykonywane zgodnie z postanowieniami kontraktu oraz poleceniami Inżyniera. Wykonawca jest zobowiązany do systematycznej kontroli jakości wykonanych robót. Kontrola jakości robót prowadzona jest przez Wykonawcę w oparciu o opracowany przez niego i zatwierdzony przez Inżyniera program zapewnienia jakości (PZJ).

Pomiary i badania kontrolne Wykonawca powinien wykonać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą uzyskanie wymaganej jakości robót.

W trakcie kontroli robót, Inżynier ma obowiązek dokonania wpisu do dziennika budowy. Wpis ten powinien zawierać wyniki pomiarów kontrolnych wykonanych przez Inżyniera lub pod jego bezpośrednim nadzorem, analizę wyników badań uzyskanych przez laboratorium Wykonawcy oraz uwagi dotyczące jakości i organizacji robót.

Używany na budowie sprzęt pomiarowo-kontrolny musi posiadać aktualną legalizację, a gdy nie jest ona wymagana przepisami powinien być sprawdzony przez użytkownika.

Całkowitą odpowiedzialność za jakość wykonanych robót ponosi Wykonawca.

Pozostałe zasady dotyczące kontroli jakości robót ujęte są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

## 6.2. Badania przed rozpoczęciem robót.

Przed rozpoczęciem robót należy sprawdzić jakość materiałów przeznaczonych do wykonania powłoki nawierzchniowej oraz stopień przygotowania powierzchni betonowej.

## 6.3. Badania w trakcie wykonywania robót.

Badania w trakcie wykonywania robót obejmują sprawdzanie:

- gęstości poszczególnych materiałów,
- wyglądu zewnętrznego poszczególnych materiałów,
- czasu przydatności do użycia poszczególnych materiałów,
- grubości poszczególnych warstw powłoki,
- wyglądu zewnętrznego poszczególnych warstw powłoki.

## 6.4. Badania po zakończeniu robót.

Badania po zakończeniu robót obejmują sprawdzanie:

- grubość kompletnej powłoki,
- równości podłużnej i poprzecznej,
- wyglądu zewnętrznego powłoki  
(wygląd zewnętrzny warstwy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń),
- wytrzymałości na odrywanie kompletnej powłoki.

W uzasadnionych przypadkach Inżynier może zdecydować o przeprowadzeniu kompletnych badań wykonanej powłoki, obejmujących sprawdzenie właściwości określonych w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dotyczące wykonanej powłoki.

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań
1.	Przyczepność powłoki do podłoża	MPa	$\geq 2,0$	PN-B-01814: 1992
2.	Nasiąkliwość wagowa	% (m/m)	$\leq 2$	Procedura IBDiM PO-4
3.	Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	$\geq 90$	
4.	Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie i soli (2% NaCl)	-	powłoka bez zmian	Procedura IBDiM PO-2
5.	Ścieralność badana na tarczy Bohmego	mm	$\leq 2,0$	

## 7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru jest [1 m<sup>2</sup>] warstwy powłoki o grubości 5 mm. Obmiar polega na określeniu faktycznie zrealizowanego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## 8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

Podstawą do oceny jakości i zgodności wykonanych robót z kontraktem są badania i pomiary wykonywane w czasie realizacji obiektu jak i po jej zakończeniu, oraz oględziny wizualne podczas odbioru.

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych. Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne nawierzchni i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość. Przy ustalaniu potrąceń należy korzystać z instrukcji DP-T.14 (wraz z uzupełnieniami).

Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt, w terminie ustalonym przez Inżyniera.



## **9. Podstawa płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt 9.

Płatność za m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości materiałów na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakupienie i dostarczenie materiałów podstawowych i pomocniczych,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie (oczyszczenie) podłoża,
- zagruntowanie podłoża,
- wykonanie powłoki nawierzchniowej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych dotyczących właściwości materiałów, mieszanki i warstwy nawierzchni.

## **10. Przepisy związane.**

- [1] BN-84/6774-02 Kruszywa mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
- [2] GDDP - Technologia robót drogowych w latach 1987-1990.
- [3] GDDP - Instrukcja DP-T.14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich krajowych i wojewódzkich.