

e-mail: bsipk@bsipk.katowice.pl

DATA SPORZADZENIA DOKUMENTACJI : 15-02-2010 r.

D.00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja Techniczna D.00.00.00 – „Wymagania ogólne” odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach Budowy lewoskrętu na DK nr 86 z sygnalizacją świetlną ostrzegawczą z D-6 na wysięgniku w miejscowości Sarnów.

1.2. Zakres stosowania SST

Jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych Szczegółowe Specyfikacje Techniczne należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi:

D.01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

- D.01.01.01 Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych
- D.01.02.01 Usunięcie drzew i krzewów
- D.01.02.02 Zdjęcie warstwy humusu
- D.01.02.04 Rozbiórka elementów ulic

D.02.00.00 ROBOTY ZIEMNE

- D.02.01.01 Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych
- D.02.03.01 Wykonanie korekty nasypów

D.04.00.00 PODBUDOWY

- D.04.01.01 Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża
- D.04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych
- D.04.04.02 Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie
- D.04.04.05 Warstwa wzmacniająca
- D.04.07.01 Podbudowa z betonu asfaltowego BA 0/25

D.05.00.00 NAWIERZCHNIE

- D.05.03.01 Nawierzchnia z kostki kamiennej
- D.05.03.05 Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego BA 0/20
- D.05.03.11 Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno
- D.05.03.13 Warstwa ścierna z mieszanki grysowo – mastyksowej SMA 0/11
- D.05.03.23 Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej

D.06.00.00 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

- D.06.01.01 Umocnienie poboczy i skarp
- D.06.02.01 Przepusty pod zjazdami

D.07.00.00 URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU

- D.07.01.01 Oznakowanie poziome
- D.07.02.01 Oznakowanie pionowe
- D.07.03.01 Sygnalizacja świetlna
- D.07.05.01 Bariery ochronne stalowe
- D.07.06.02 Urządzenia zabezpieczające ruch pieszych

D.08.00.00 ELEMENTY ULIC

- D.08.01.01 Krawężniki betonowe
- D.08.01.02 Krawężniki kamienne
- D.08.03.01 Betonowe obrzeża chodnikowe

G.01.01.01A WYNIESIENIE I STABILIZACJA GRANIC PASA DROGOWEGO

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w SST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

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

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

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 - zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Nadzorem, Wykonawcą i Projektantem

Nadzór - osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do 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 (jezdnie) z poboczami i/lub chodnikami.

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

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.

Książka obmiarów - akceptowany przez Nadzór zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Nadzór.

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, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Nadzór.

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

Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu 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.

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 drobnego gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.

Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowej 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 granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi i związanych z nią urządzeń 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 postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

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

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

Polecenie Nadzoru - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Nadzór, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

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

Przepust - budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia ciekłu, lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy.

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

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

Ślepy kosztorys - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.

Teren budowy - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.

Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego pełnienia funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, przebudową, remontem, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowych lub jej elementu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Nadzoru.

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekazuje 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 ostatecznego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.5.2. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, wyniki obliczeń i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy.

1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST

Dokumentacja projektowa, SST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Nadzór stanowią część umowy, a wymagania określone 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 „Kontraktowych warunkach ogólnych” („Ogólnych warunkach umowy”).

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

W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku.

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 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 wpłynię to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

a) Roboty modernizacyjne / przebudowa i remontowe („pod ruchem”)

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót Nadzór przekazuje Wykonawcy zatwierdzony projekt czasowej organizacji ruchu w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

W przypadku braku zgody Wykonawcy na wykonanie zabezpieczenia robót zgodnie z przekazanym przez Nadzór projektem, przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Nadzorowi do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt czasowej organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy.

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 niezbędne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą podlegać akceptacji przez Nadzór.

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

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

b) Roboty 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 oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Nadzorem.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Nadzorem.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Nadzorem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Nadzór, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Nadzór. 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 wliczony w cenę kontraktową.

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

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

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- 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 dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

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

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie budowy 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. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

Nadzór będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Nadzór ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

1.5.8. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Nadzór. Nadzór może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy 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 Nadzoru.

1.5.9. 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 kontraktowej.

1.5.10. Ochrona i utrzymanie robót

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

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 Nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.5.11. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

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

1.5.12. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Nadzór. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Nadzorowi do zatwierdzenia.

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na 1 tydzień przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Nadzorowi do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów.

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

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania SST w czasie realizacji robót.

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

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

Wykonawca przedstawi Nadzorowi do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobycia i selekcji, uwzględniając aktualne decyzje o eksploatacji organów administracji państwowej i samorządowej.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów pochodzących ze źródeł miejscowych.

Wykonawca ponosi wszystkie koszty, z tytułu wydobycia materiałów, dzierżawy i inne jakie okażą się potrzebne w związku z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, dokopów i miejsc pozyskania materiałów miejscowych 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 Nadzoru.

Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Nadzoru.

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

2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Nadzór. Jeśli Nadzór zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż

te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Nadzór.

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

2.4. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Nadzór o swoim zamiarze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Nadzór. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Nadzoru.

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Nadzór.

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

2.6. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwornie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Nadzór w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowić podstawę do akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Nadzór będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:

- Nadzór będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- Nadzór będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,
- Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Nadzoru zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

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 Nadzór; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Nadzór.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Nadzoru.

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

Wykonawca dostarczy Nadzorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Nadzór 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 powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Nadzoru, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Nadzór, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny 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 Nadzór.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt.

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

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania dokumentacji fotograficznej przed przystąpieniem do robót, w trakcie wykonywania (dotyczy zwłaszcza robót zanikających i ulegających zakryciu), po każdym etapie jak również po zakończeniu robót budowlanych. Dokumentację fotograficzną należy przekazać w uzgodnionej formie Zamawiającemu.

Decyzje Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Nadzór 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 Nadzoru powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Nadzór, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Program zapewnienia jakości

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Nadzorowi program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST oraz ustaleniami.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- sposób zapewnienia 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 Nadzorowi;

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 Nadzór 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, Nadzór ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

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

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

Nadzór 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, Nadzór 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.

Nadzór będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

Na zlecenie Nadzoru 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.

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 Nadzór.

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

6.5. Raporty z badań

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

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

6.6. Badania prowadzone przez Nadzór

Nadzór jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/poziyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy.

Nadzór, dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

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

6.7. Certyfikaty i deklaracje

Nadzór 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 wymogi 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 Nadzorowi.

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.

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

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- datę uzgodnienia przez Nadzór 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 Nadzoru,
- 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,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

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

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

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Nadzór do ustosunkowania się.

(2) Książka obmiarów

Książka 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 książki 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 Nadzoru.

(4) Pozostałe dokumenty budowy

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

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję 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 Nadzoru 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 Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

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

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 m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą wazone 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 Nadzór.

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. 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 nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

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

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

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

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- 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 Nadzór.

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

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Nadzór 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 Nadzór.

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 Nadzoru.

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

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Nadzoru 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:

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

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 D.00.00.00

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

9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- opłaty/dzierżawy terenu,
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- doprowadzenie naruszonego podczas budowy terenu nie objętego zakresem prac do stanu pierwotnego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. *Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).*
2. *Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138, poz. 1555 z późniejszymi zmianami).*
3. *Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).*

D.01.01.01 ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach odtworzenia trasy i punktów wysokościowych oraz geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy i punktów wysokościowych oraz obsługą geodezyjną realizacji zadania:

- założenie poziomej i wysokościowej osnowy realizacyjnej,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- w razie potrzeby odtworzenie zniszczonych lub uszkodzonych punktów państwowej osnowy geodezyjnej i ustalenie ich współrzędnych, łącznie z ich zgłoszeniem do Państwowego Zasobu Geodezyjnego,
- przeniesienie kolidujących punktów osnowy geodezyjnej, ustalenie ich nowych współrzędnych, łącznie z ich zgłoszeniem do Państwowego Zasobu Geodezyjnego,
- aktualizacja powykonawcza zasobu mapowego w zakresie wynikającym z przepisów Prawa Geodezyjnego oraz szczegółowych ustaleń dokumentacji projektowej i innych SST.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w D.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

Do stabilizacji punktów osi trasy i reperów wysokościowych można wykorzystać punkty stałe na stabilnych budowach wzdłuż trasy oraz używać palików drewnianych, rurek, prętów stalowych.

3. SPRZĘT

Roboty pomiarowe wysokościowe należy wykonać sprzętem geodezyjnym gwarantującym uzyskanie dokładności niwelacji technicznej.

Wszystkie używane do Robót instrumenty geodezyjne powinny być zrektyfikowane oraz posiadać wymagane przepisami szczególnymi świadectwa legalizacji.

4. TRANSPORT

Środkiem transportowym dla sprzętu i materiałów jest samochód dostawczy lub inny gwarantujący przewożenie sprzętu i materiałów w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie.

5. WYKONANIE ROBÓT

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami i instrukcjami technicznymi.

Prace pomiarowe powinny być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę i utrzymanie wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót.

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca ma obowiązek wyznaczyć i zastabilizować osnowę pomiarową. Rozmieszczenie punktów osnowy oraz punktów wysokościowych powinno być takie, aby każdy punkt zlokalizowany w obrębie robót był namierzalny z co najmniej dwóch punktów osnowy poziomej i osnowy pionowej, z założoną dokładnością.

Repery robocze należy założyć poza granicami związanych z wykonaniem robót.

Inwentaryzację powykonawczą należy sporządzić dodatkowo w postaci mapy numerycznej i przekazać ją Inwestorowi na informatycznym nośniku danych wraz ze szkicem i zaktualizowanym (z klauzulą) podkładem mapowym oraz kopią operatu geodezyjnego przy odbiorze końcowym.

Informatyczny nośnik danych powinien zawierać: adres wykonawcy, tel. kontaktowy, temat zadania i datę oddania dokumentacji do Zamawiającego. Zaleca się, aby nośnik był w miarę możliwości trwały, uniemożliwiał lub w dużym

stopniu utrudniał przypadkowe usunięcie lub nadpisanie znajdujących się na nim danych (np. w postaci płyty CD, ew. DVD, pamięć typu flash z zabezpieczeniem przed zapisem). Nie zaleca się nośnika w postaci dyskietki (z uwagi na niską trwałość oraz dużą podatność na uszkodzenia).

Dopuszcza się indywidualne uzgodnienie z Zamawiającym formatu przekazywanej dokumentacji elektronicznej.

6. KONTROLA ROBÓT

Ogólne zasady kontroli podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

Kontrolę jakości prac pomiarowych należy prowadzić według zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK z dokładnościami podanymi w specyfikacjach opisujących dany asortyment robót.

7. OBMIAŁ ROBÓT

Jednostką obmiarową robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie jest **1 km** trasy ulicy, a dla inwentaryzacji powykonawczej jest **1 kpl**.

Ogólne zasady obmiaru podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru dokonuje Nadzór po sprawdzeniu prawidłowości wykonania robót na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które przedkłada Wykonawca.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za kilometr należy przyjmować na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych.

Cena jednostki obmiarowej robót związanych z odtworzeniem trasy obejmuje:

- założenie poziomej i wysokościowej osnowy realizacyjnej,
- wykonanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- w razie potrzeby odtworzenie zniszczonych lub uszkodzonych punktów państwowej osnowy geodezyjnej i ustalenie ich współrzędnych, łącznie z ich zgłoszeniem do Państwowego Zasobu Geodezyjnego,
- pozyskanie niezbędnych materiałów geodezyjnych,
- wykonanie niezbędnych zgłoszeń i innych czynności przewidzianych odpowiednimi przepisami,
- zakup oraz transport materiałów i sprzętu,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności i niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą SST.

Cena jednostki obmiarowej robót związanych z inwentaryzacją powykonawczą obejmuje:

- pozyskanie niezbędnych materiałów geodezyjnych,
- aktualizacja zasobu mapowego w zakresie wynikającym z przepisów Prawa Geodezyjnego oraz szczegółowych ustaleń innych SST,
- sporządzenie mapy w formie elektronicznej do celów odbioru końcowego,
- zakup oraz transport materiałów i sprzętu,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności i niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą SST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-N-02251 Geodezja. Osnovy geodezyjne. Terminologia.
2. PN-N-99310 Geodezja. Pomiary realizacyjne. Nazwy i określenia.
3. Instrukcja techniczna O-1. Ogólne zasady techniczne i porządkowe wykonywania prac geodezyjnych.
4. Instrukcja techniczna O-2. Ogólne zasady opracowania map do celów gospodarczych
5. Instrukcja techniczna O-3/O4. Prowadzenie państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego oraz kompletowanie dokumentacji prac geodezyjnych i kartograficznych.
6. Instrukcja techniczna G-1. Pozioma osnowa geodezyjna, GUGiK, 1986.
7. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1981.
8. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK, 1981.
9. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1981.
10. Instrukcja techniczna G-7. Geodezyjna inwentaryzacja sieci uzbrojenia terenu, GUGiK, 1999.
11. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnovy realizacyjne, GUGiK, 1983.
12. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983.
13. Ustawa z dnia 17 maja 1989r –Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. Nr 30, poz.163, z późniejszymi zmianami).
14. Rozporządzenie 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).

D.01.02.01 USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem drzew i krzewów.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST stanowią wymagania dotyczące robót przygotowawczych związanych z usunięciem drzew i krzaków kolidujących z wykonaniem robót zasadniczych.

1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany w robotach powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i uzyskać akceptację Nadzoru. Do wykonania robót należy stosować:

- piły mechaniczne,
- specjalne maszyny do karczowania pni,
- koparki lub ciągniki ze specjalnym osprzętem do robót związanych z karczowaniem drzew,
- inny sprzęt drobny.

4. TRANSPORT

Pnie, dłużyce, karpinę oraz gałęzie należy przewozić transportem samochodowym. W czasie transportu ładunki powinny być zabezpieczone przed możliwością przesuwania się.

Pnie przedstawiające wartość jako materiał budowlany powinny być transportowane w sposób nie powodujący ich uszkodzeń.

Pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

Prace związane z usunięciem drzew i krzaków powinny być uzgodnione z odpowiednimi władzami.

Ścinanie drzew można powierzyć tylko pracownikom o odpowiednich kwalifikacjach.

Roboty można wykonywać tylko w dzień przy całkowitej widoczności oraz sprzyjających warunkach atmosferycznych. Nie można wykonywać prac w czasie burzy, silnego wiatru, mgły itp.

Miejsce ścinania drzew powinno być zabezpieczone przed dostępem osób postronnych.

Wykonawca ma obowiązek prowadzenia robót w taki sposób, aby drzewa przedstawiające wartość jako materiał budowlany nie utraciły tej właściwości w czasie robót.

Materiał z wycinki należy bezzwłocznie wywieźć poza teren budowy. Dysponentem drewna jest Urząd Miasta, który wskaże miejsce odwozu.

Roślinność istniejąca w pasie robót nie przeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem. W przypadku uszkodzenia lub zniszczenia, będzie odtworzona na koszt Wykonawcy w sposób uzgodniony z odpowiednimi władzami.

Teren po wycince drzew powinien być oczyszczony z pozostałości po karczowaniu. Sposób zniszczenia pozostałości po usuniętej roślinności powinien być uzgodniony z Nadzorem.

W miejscach wykopów, z których grunt przeznaczony jest na nasypy, teren powinien być całkowicie oczyszczony z roślinności z usunięciem korzeni włącznie.

W miejscach nasypów doły po karczowaniu pni powinny być wypełnione gruntem przydatnym do budowy nasypów z zagęszczeniem zgodnie z wymaganiami dla podłoża.

Doły w obrębie przewidzianych wykopów należy tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się wody.

6. KONTROLA ROBÓT

Ogólne zasady kontroli podano w SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wycięcia kolidujących drzew, wykarczowaniu pni, korzeni i zasypania dołów.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową robót **1 sztuka** wyciętego drzewa i **1ha** dla usuniętych krzaków.

Ogólne zasady obmiaru podano w SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, jeżeli okazały się zgodne z wymaganiami.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

9. PODSTAWA PLATNOŚCI

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- przygotowanie robót,
- dostarczenie potrzebnego sprzętu,
- wycięcie i wykarczowanie drzew i krzaków,
- karczowanie korzeni,
- załadunek i wywiezienie pni, dłuźyc, karpiny i gałęzi poza teren budowy lub przerobienie gałęzi na korę drzewną, względnie spalenie na miejscu pozostałości po karczowaniu,
- zasypanie dołów i zagęszczenie,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót oraz jego utrzymanie,
- wykonanie niezbędnych prac pielęgnacyjnych drzewostanu przewidzianego do pozostawienia w zakresie uzgodnionym z Nadzorem.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

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

D.01.02.02 ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu zdjęcie warstwy humusu wykonywane w ramach robót przygotowawczych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu należy stosować:

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

4. TRANSPORT

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewozić transportem samochodowym.

Wybór środka transportu zależy od warunków lokalnych i przeznaczenia humusu.

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Wymagania ogólne**

Teren pod budowę poszerzenia w pasie robót ziemnych i w innych miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej należy oczyścić całkowicie tak, aby wykluczyć występowanie części roślinnych w gruntach wbudowanych w nasypy.

5.2. Zdjęcie warstwy humusu

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia (częściowo) przy umacnianiu skarp oraz wykonania rekultywacji terenów po robotach. Zagospodarowanie humusu powinno nastąpić zgodnie ze wskazaniami Nadzoru.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych na pełną głębokość jego zalegania, która jest określona w Dokumentacji Projektowej lub wskazana na roboczo przez Nadzór według stanu jego faktycznego zalegania.

Zdjęty humus należy składować w regularnych pryzmach do 2 m.

Miejsca składowania powinny być tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez samochody i zagęszczaniem. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym. Humus zbędny do robót w ramach tej przebudowy należy odwieźć wg wskazań Nadzoru (Zamawiającego).

6. KONTROLA ROBÓT

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

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu jest **1 m²**.
Obmiar winien być wykonany na budowie w obecności Nadzoru.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru dokonuje Nadzór po sprawdzeniu prawidłowości wykonania robót i powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- ręczne i mechaniczne zdjęcie warstwy humusu na pełną głębokość jego zalegania,
- załadunek i transport humusu na składowisko przyobiektowe lub na miejsce uzgodnione z Nadzorem,
- utrzymanie odkładu w niezbędnym zakresie,
- bieżące oczyszczanie dróg dojazdowych z resztek przewożonego humusu nanoszonego kołami pojazdów,
- rekultywacja terenu po likwidacji odkładu,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń.
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą SST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

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

D.01.02.04 ROZBIÓRKA ELEMENTÓW ULIC

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów ulic.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.3. Zakres robót objętych SST

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

- istniejących warstw bitumicznych poprzez frezowanie,
- istniejących warstw nawierzchni,
- krawężników i obrzeży wraz z ławami,
- elementów drobnych konstrukcji betonowych zbrojonych (fundamenty, murki),
- elementów bezpieczeństwa ruchu drogowego (barier ochronnych stalowych, znaków drogowych na słupkach stalowych)
- innych elementów wymienionych w Dokumentacji Projektowej,

oraz zasad prowadzenia rozbiórki (demontażu) innych elementów zawartych w pozostałych Szczegółowych Specyfikacjach (np. kanalizacji kablowej, studzienek ściekowych ulicznych itp.)

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów ulicy należy stosować: koparki, ładowarki, samochody skrzyniowe, koparkę z wąską łyżką, piły, młoty pneumatyczne, szczotki ręczne i inny sprzęt drobny.

Do wykonania robót związanych z frezowaniem nawierzchni należy stosować:

- frezarki nawierzchni zaopatrzone w systemy odpylania, powinny być sterowane elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyleń podłużnych i poprzecznych powierzchni po frezowaniu.
- mechaniczna szczotka do sprzątania resztek destruktu z frezowania,
- szczotki ręczne i inny sprzęt drobny.

Dobór sprzętu pod względem typów i ilości powinien wynikać z projektu organizacji robót lub PZJ opracowanych przez Wykonawcę.

4. TRANSPORT

Materiał z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym na miejsce uzgodnione z Inwestorem.

Materiał z frezowania należy przewozić transportem samochodowym. Transport powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarek bez postojów.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

Roboty rozbiórkowe elementów ulicy obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt. 1.3. zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST lub wskazanych przez Nadzór.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić.

Ładunek gruzu na środki transportu należy prowadzić za pomocą koparki lub ładowarki. W trakcie przewozu gruzu Wykonawca ma obowiązek bieżącego utrzymania dróg dojazdowych, w tym ich bieżącego utrzymania. Pozostałe

z rozbiórki odpady należy odwieźć do miejsca ich składowania na podstawie wskazania odpowiedniego organu (trasa i miejsce zdeponowania – Ustawa Dz.U. nr 62 z 20.06.2001 r.)

6. KONTROLA ROBÓT

Sprawdzenie jakości robót polega na sprawdzeniu kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową robót rozbiórkowych jest:

- dla nawierzchni – $1m^2$ danej głębokości nawierzchni,
- dla elementów betonowych - $1m^3$,
- dla elementów liniowych – $1mb$.

Obmiar winien być dokonany na budowie w obecności Nadzoru.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru dokonuje Nadzór po sprawdzeniu prawidłowości wykonania robót i powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- wyznaczenie powierzchni i zakresu rozbiórki poszczególnych elementów,
- rozebranie, zerwanie wszystkich elementów (dla nawierzchni – frezowanie),
- przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki,
- załadunek i wywóz materiałów na składowisko,
- ew. odwóz elementów i ich zabezpieczenie do późniejszego wykorzystania,
- zasypanie wykopów z zagęszczeniem
- koszty wysypiska, utylizacji, składowania, rekultywacji,
- uporządkowanie terenu rozbiórki,
- oczyszczenie frezowanej nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów powierzchni po frezowaniu,
- koszty bieżącego oczyszczania nawierzchni dróg dojazdowych do wysypiska,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. BN-68/8933-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
2. Ustawa Prawo ochrony środowiska (Dz.U. nr 62, poz.627)
3. Ustawa o odpadach (Dz.U. nr 62, poz.628).

D.02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH
D.02.03.01 WYKONANIE KOREKTY NASYPÓW
D.04.01.01 KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem robót ziemnych i koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót związanych z:

- wykonaniem wykopów polegających na korytowaniu pod konstrukcję poszczególnych warstw nawierzchni na głębokość zgodnie z Dokumentacją Projektową, z uzupełnieniem bilansu robót ziemnych na miejscu
- wykonaniem korekty nasypów
- profilowaniem i zagęszczaniem podłoża
- wykonanie przekopów kontrolnych

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Budowla ziemna** – budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia oraz przyjmująca obciążenia od środków transportowych i urządzeń inżynierskich na i w korpusie drogowym.

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

1.4.3. **Podłoże budowli ziemnej (nasypu i wykopu)** – strefa gruntu rodzimego poniżej spodu budowli, w której właściwości gruntu mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację budowli.

1.4.4. **Skarpa** – zewnętrzna umocniona boczna powierzchnia nasypu lub wykopu o kształcie i nachyleniu dostosowanym do właściwości gruntu i lokalnych uwarunkowań.

1.4.5. **Wskaźnik zagęszczenia gruntu** – wielkość charakteryzująca gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = p_d / p_{ds} \quad \text{w którym:}$$

p_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m^3),

p_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 (Mg/m^3).

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

$$U = d_{60} / d_{10} \quad \text{w którym:}$$

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

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

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w D.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Nadzór może nakazać pozostawienie na placu budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

Grunty i materiały do budowy nasypów mogą być:

- przydatne bez zastrzeżeń,
- przydatne z zastrzeżeniami.

Dopuszcza się wznoszenie nasypów wyłącznie z gruntów i materiałów przydatnych do tego celu tzn. takich, które spełniają szczegółowe wymagania określone w normie PN-S-02205 i są zaakceptowane przez Nadzór. Akceptacja następuje na bieżąco w czasie trwania robót ziemnych na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych.

W przypadku stosowania materiałów o ograniczonej przydatności Wykonawca ma obowiązek uwzględnienia wszystkich zastrzeżeń dotyczących technologii i dopuszczonych miejsc wbudowania tych materiałów.

Jeżeli Wykonawca wbuduje w nasyp grunty lub materiały nieprzydatne, albo nie uwzględni zastrzeżeń dotyczących materiałów o ograniczonej przydatności, to wszelkie takie części nasypów zostaną przez Wykonawcę na jego koszt usunięte i wykonane powtórnie z materiałów o odpowiednich właściwościach.

Wartość wskaźnika różnoziarnistości U gruntów użytych do budowy nasypów nie powinna być mniejsza niż od 3.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego rodzaju sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu zarówno w miejscu jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odpajania, transportu, wbudowania i zagęszczania. Sprzęt używany w robotach ziemnych powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i uzyskać akceptację Nadzoru. Do profilowania koryta należy użyć sprzętu dostosowanego do szerokości wykopu, a w razie potrzeby również sprzęt do ręcznego prowadzenia robót.

4. TRANSPORT

Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz od odległości transportu.

Grunty z wykopów należy przewozić w sposób uniemożliwiający wysypywanie się przewożonego materiału na drogę lub nanoszenie gruntu na kołach samochodów na drogi dojazdowe. W wypadku wystąpienia zanieczyszczania dróg dojazdowych przewożonym materiałem Wykonawca podejmie środki w celu uprzątnięcia materiału oraz uniemożliwienia dalszego zanieczyszczania dróg lub poniesie koszty tych czynności wykonanych przez odpowiednie służby lub innych Wykonawców wskazanych przez Nadzór.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Nasypy

5.2.1. Zasady ogólne

Pozyskiwanie gruntu z dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody Nadzoru.

Nasypy winny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które zostały określone w Dokumentacji Projektowej z zachowaniem wymagań dotyczących dokładności określonych w niniejszej SST.

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać zasad:

- nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości,
- grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczenia. Przystąpienie do układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej,
- warstwy gruntu przepuszczalnego należy układać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego (o wartości wskaźnika filtracji $k_{10} \leq 10^{-5}$ m/s) ze spadkiem górnej powierzchni około 4 %. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa we wznoszeniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki poprzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku w celu zapobieżenia powstaniu ewentualnych powierzchni poślizgu,
- styk dwóch przyległych części nasypu, zbudowany z różnorodnych gruntów (styk nasypu ze skarpą) wykonywać ze stopniami o wysokości od 0,5 do 1m i szerokości w granicach od 1 do 2,5 m ze spadkiem górnej powierzchni około 4%,
- grunt przewieziony w miejsce wbudowania musi być bezzwłocznie wbudowany w nasyp,

5.2.2. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Nie zezwala się na wbudowanie gruntów przewilgoconych, których stan uniemożliwia osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, tzn. $w > w_{opt}$.

Na warstwie gruntu spoistego, uplastycznionego na skutek nadmiernego zawilgocenia przed jej osuszeniem i powtórным zagęszczeniem nie wolno układać następnej warstwy gruntu. W okresie deszczowym nie wolno zostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego.

5.2.3. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

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

Nie wolno wbudowywać gruntów spoistych zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem. W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem robót należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu. Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu spoistego zamarzła, to nie należy jej przed rozmrażeniem zagęszczać lub układać na niej następnych warstw.

5.2.4. Zagęszczenie gruntu

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

Grubość warstwy zagęszczanej powinna być ustalona z uwzględnieniem współczynnika spulchnienia gruntu oraz założonej grubości warstwy po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia. Wykonawca powinien przeprowadzić próbne zagęszczenie gruntów w celu określenia grubości warstw i liczby przejść sprzętu zagęszczającego. Właściwe roboty mogą być prowadzone dopiero po zatwierdzeniu wyników badań przez Nadzór. W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach określony wg normy BN-8931-12 powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania:

- górna warstwa o grubości 20 cm - 1,00 ;
- niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od niwelety robót ziemnych 1,2 m - 1.00 ;
- warstwy nasypu na głębokości od niwelety robót ziemnych poniżej 1,2 m - 0,97

Jeżeli jako zastępcze kryterium oceny dobrego zagęszczenia gruntu (dla gruntów, dla których zbadanie wskaźnika zagęszczenia jest trudne) stosuje się wartość wskaźnika odkształcenia I_o wyznaczonego wg załącznika B normy PN-S-02205:1998, równego stosunkowi modułów odkształcenia wtórnego E_2 do pierwotnego E_1 , to jego wartość nie powinna być większa niż 2,2.

Na skarpach powierzchniowa warstwa gruntu grubości do 20 cm powinna mieć wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 0,95$. Z zagęszczania gruntu na skarpach można zrezygnować pod warunkiem układania warstw nasypu z poszerzeniem o co najmniej 0,50 m, a następnie zebrania tego nadkładu.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia Wykonawca usunie warstwę i wbuduje nowy materiał. Wilgotność zagęszczanego gruntu

Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość zagęszczenia gruntu potrzebnego do uzyskania wymaganego poziomu nośności. W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej, oznaczonej wg próby normalnej metodą I i II wg PN-B-04481. Odchylenia od wilgotności optymalnej nie powinny przekraczać następujących wartości:

- w gruntach niespoistych $\pm 2\%$,
- w gruntach mało i średnio spoistych $+ 0\%, - 2\%$,

W przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na odcinku próbnym. Jeżeli wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest większa od wilgotności optymalnej o wartość większą od podanych odchyleń, to grunt należy osuszyć.

5.2. Wykopy

W czasie prowadzenia Robót należy wykonać tymczasowe odwodnienie w celu odprowadzenia ewentualnych wód opadowych oraz gruntowych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża dopiero po zakończeniu i odebraniu robót ziemnych, a także robót związanych z wykonaniem elementów odwodnienia i instalacji urządzeń podziemnych w korpusie ziemnym oraz bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do robót wymaga zgody Nadzoru i korzystnych warunków atmosferycznych.

Wykonanie koryta polega na profilowaniu dna do wymaganych rzędnych oraz zagęszczenie zgodnie z projektem. Spadki poprzeczne pod dolną warstwę podbudowy należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.3. Profilowanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Należy usunąć błoto i grunt, który uległ nadmiernemu nawilgoceniu.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne przed profilowaniem były o co najmniej 5cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża. W przypadku zaniżenia poziomu należy spulchnić podłoże na głębokość uzgodnioną

z Nadzorem, dostarczyć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu ziemnego wg normy PN-S-02205 i zagęścić warstwę do uzyskania właściwej wartości wskaźnika zagęszczenia. Przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić.

5.4. Zagęszczanie podłoża

Bezpośrednio po profilowaniu należy przystąpić do jego dogęszczania. Zagęszczanie należy kontrolować według normalnej próby Proctora zgodnie z PN-B-04481. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić $I_s = 1,00$.

Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczaniu nie powinna się różnić od wilgotności optymalnej o więcej niż: w gruntach niespoistych $\pm 2\%$, w gruntach mało i średnio spoistych $+ 0\%$, $- 2\%$. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to przed przystąpieniem do układania następnej warstwy należy odczekać do czasu jego naturalnego osuszenia lub zastosować inne rozwiązanie w uzgodnieniu z Nadzorem. Po osuszeniu podłoża Nadzór oceni jego stan i ewentualnie zleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpi wskutek zaniedbania Wykonawcy, to dodatkowe naprawy wykona na własny koszt.

6. KONTROLA ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli

Ogólne zasady kontroli podano w SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne". W czasie robót ziemnych Wykonawca powinien prowadzić systematycznie badania kontrolne i dostarczać kopie ich wyników do Nadzoru. Badania kontrolne

Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót i wymaganych przez SST i PZJ.

6.2. Sprawdzenie wykonania nasypów

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- badania zagęszczenia nasypu,
- pomiary kształtu nasypu – min. 2 razy.

6.2.1 Badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw

Polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- b) odwodnienia każdej warstwy,
- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu,
- d) nadania spadków warstwom z gruntów spoistych,
- e) przestrzegania ograniczeń dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

6.2.2 Badania zagęszczenia nasypu

Sprawdzenie polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia I_s lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w niniejszej SST.

Zagęszczenie należy kontrolować na każdej warstwie min. 1 raz.

Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Nadzór wpisem w Dzienniku Budowy.

6.2.3 Pomiary kształtu nasypu

Obejmują kontrolę:

- a) prawidłowości wykonania skarp poprzez skontrolowanie zgodności w wymaganiach dotyczących pochyłości i dokładności wykonania skarp,
- b) szerokości korony korpusu poprzez porównanie szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy gruntu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu określonych w Dokumentacji Projektowej.

6.3. Badania i pomiary wykopów

6.2.1 Zagęszczenie

Wskaźnik zagęszczenia należy sprawdzać na każdej dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 200 m².

6.3.2 Wilgotność gruntu podłoża

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać na każdej dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 200 m².

6.3.3 Sprawdzenie dokładności wykonania

Kontroli podlegają następujące elementy:

- nierówność łąką 4m co 10m w kierunku podłużnym; dopuszczalne nierówności nie większe niż 20mm,
- spadki poprzeczne nie rzadziej niż co 10m; nie powinny przekraczać $\pm 0,5\%$ spadku projektowanego,
- głębokość koryta i rzędne dna na krawędziach koryta nie rzadziej niż co 20m; dopuszczalne tolerancje: + 1cm i - 2cm,
- szerokość nie rzadziej niż co 20m; dopuszczalne tolerancje: + 5cm.

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

6.4. Dokładność wykonania robót

Odchylenie sytuacyjne osi korpusu ziemnego w nasypie od osi projektowanej nie może być większe niż 10 cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +1 i -3 cm.

Szerokość korpusu wykopu i nasypu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm, a krawędzie dna wykopu lub korony nasypu nie powinny mieć wyraźnych załamania.

Pochylenie skarp wykopu lub nasypu nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości, wyrażonej tangensem kąta. Maksymalna głębokość lokalnych wklęśnięć na powierzchni skarp nie może przekraczać 10cm przy pomiarze łąką 3 m. Z profilowanej powierzchni skarp należy usunąć kamienie większe niż 80 mm.

7. OBMIAŁ ROBÓT

Jednostką obmiarową robót jest $1m^3$ wykopu lub nasypu i $1m^2$ wykonanego koryta z wyprofilowanym i zagęszczonym podłożem.

Ogólne zasady obmiaru podano w SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości robót. Ponadto Wykonawca powinien przygotować i przedstawić tabelarycznie zestawienie wartości wskaźnika zagęszczenia lub pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia oraz stopnia zagęszczenia. Zestawienia powinny zawierać daty badań i miejsca pobrania próbek.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność należy przyjmować na podstawie oceny jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostki obmiarowej wykopu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopu z transportem urobku,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- odwodnienie robót na czas ich wykonywania,
- wykonanie ewentualnych dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych dotyczących powierzchni wykopu.

Cena jednostki obmiarowej nasypu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- transport urobku z dokopu na miejsce wbudowania w nasypie,
- wbudowanie gruntu z wykopu z wykonaniem badań w celu określenia jego przydatności do wbudowania w nasyp,
- zagęszczenie zgodnie z wymogami SST,
- profilowanie powierzchni nasypu i skarp z nadaniem im spadków i pochyłości zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- odwodnienie robót na czas ich wykonywania,
- wykonanie ewentualnych dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych, dotyczących właściwości wbudowywanych gruntów, wskaźnika zagęszczenia i nośności poszczególnych warstw nasypu.

Cena jednostki obmiarowej wykonania koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- profilowanie dna koryta z ewentualnym odspojeniem gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
- zagęszczenie podłoża,
- utrzymanie koryta, zabezpieczenie przed nawodnieniem, odwodnienie wykopów,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych niniejszą SST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
2. PN-S-02204 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
3. PN-B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
4. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
5. PN-B-02480 Grunty budowlane. Symbole. Podział i opis gruntów.
6. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
7. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

-
8. *BN-68/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.*
 9. *Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym. GDDP – IBDiM, Warszawa, 2002.*

D.04.03.01 OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST mają zastosowanie przy wykonywaniu warstw asfaltowych nawierzchni. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych należy wykonać przed ułożeniem każdej następnej warstwy nawierzchni z mieszanki mineralno-asfaltowej.

Oczyszczenia i skropienia wymaga:

- powierzchnia podbudowy z kruszywa przed ułożeniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego,
- powierzchnia podbudowy z betonu asfaltowego przed ułożeniem warstwy wiążącej,
- cała powierzchnia przed ułożeniem warstwy ścieralnej.

Ustalenia niniejszej SST dotyczą również:

- pokrycia powierzchni bocznej krawężników (do wysokości układanych warstw podbudowy, wiążącej i ścieralnej) oraz urządzeń zlokalizowanych w warstwach bitumicznych (zwieńczeń studni kanalizacyjnych i wpustów deszczowych) emulsją asfaltową przy ich styku z warstwami betonu asfaltowego.

Dopuszcza się zastosowanie taśm bitumicznych gotowych na styku jezdni – krawężniki oraz jezdni – zwieńczenia urządzeń.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY**2.1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów**

Materiały do skropienia warstw konstrukcji nawierzchni muszą być zaakceptowane przez Nadzór. Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału dołączona powinna być deklaracja zgodności wyrobu wystawiona przez producenta i posiadać oznakowanie wyrobu znakiem B lub CE z powołaniem na normę PN-EN 13808.

2.2. Emulsje asfaltowe

Do skropienia powierzchni warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie należy użyć asfaltową emulsję kationową stosowaną do powierzchniowych utrwaleń (PU). Emulsja winna spełniać wymagania Tablicy 5 WT-3 Emulsje asfaltowe 2009.

Do skropienia powierzchni pod warstwę wiążącą i ścieralną należy użyć emulsję asfaltową kationową stosowaną do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (ZM). Emulsja winna spełniać wymagania Tablicy 2 WT-3 Emulsje asfaltowe 2009.

Właściwości emulsji niemodyfikowanych powinny być zgodne z „Wymagania techniczne. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009.”

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy stosować: szczotki mechaniczne, sprzęt pomocniczy: sprężarki, zbiorniki z wodą, szczotki ręczne. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiaarkę lepiszcza. Skrapiaarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów: temperatury rozkładanego lepiszcza, prędkości poruszania się skrapiaarki, ilości lepiszcza.

Skrapiaarka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją $\pm 10\%$ od ilości założonej. Do pokrycia emulsją miejsc trudnodostępnych oraz bocznych powierzchni krawężników należy użyć końcówki skrapiaarki do ręcznego spryskiwania ewentualnie szczotek lub pędzli.

4. TRANSPORT

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

Transport emulsji powinien odbywać się w cysternach samochodowych. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Oczyszczenie warstw nawierzchni

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przez oczyszczenie mechaniczne lub przy użyciu sprężonego powietrza.

5.2. Skropienie warstw nawierzchni

Jeżeli do oczyszczenia warstwy była używana woda to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy.

Temperatura emulsji asfaltowej kationowej powinna mieścić się w przedziale temperaturowym zgodnie z zaleceniami producenta. W razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość.

Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanego lepiszcza po odparowaniu wody powinna być równa ilości założonej w p.5.3. z tolerancją $\pm 10\%$.

Skropiona emulsją asfaltową warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji i odparowania wody z emulsji.

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

5.3. Zużycie emulsji

Orientacyjne zużycie emulsji asfaltowej kationowej zgodnej z wymaganiami pkt. 2.2 do skropienia warstw konstrukcyjnych powinno być w takiej ilości, aby po odprowadzeniu wody z emulsji ilości asfaltu wynosiły odpowiednio:

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| - podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie | - $0,5 \div 0,7 \text{ kg/m}^2$, |
| - nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni
(po frezowaniu, wcinki w miejscach włączeń) | - $0,2 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$, |
| - połączenie nowych warstw (podbudowa - wiążąca - ścieralna) | - $0,1 \div 0,3 \text{ kg/m}^2$. |

6. KONTROLA ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli

Ogólne zasady kontroli robót podano w SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania i kontrola w czasie robót

6.2.1. Badania lepiszcza

Wykonawca winien przedstawić deklarację zgodności producenta popartą jego badaniami dla zastosowanej emulsji. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w p. 2.2.

6.2.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie.

Kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza po odparowaniu wody należy wykonać zgodnie z PN-S-96033 stosując blachę stalową. Badanie należy przeprowadzać każdorazowo przed rozpoczęciem pracy skraparki w danym dniu, wrywkowo w trakcie pracy skraparki oraz w przypadku zmiany parametrów skraparki.

7. OBMAR ROBÓT

Jednostką obmiarową robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem powierzchni warstwy jest 1m^2 .

Ogólne zasady obmiaru podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór oczyszczonej i skropionej powierzchni jest dokonywany na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu wg SST D.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli emulsji, ilości rozłożonego lepiszcza, deklaracje zgodności producenta emulsji.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za jednostkę należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań.

Cena jednostki obmiarowej oczyszczenia i skropienia obejmuje:

- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza w zależności od potrzeb,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- zakup i transport lepiszcza, napełnienie nim skrapiarek oraz podgrzanie do wymaganej temperatury,
- skropienie warstwy lepiszczem w ilości określonej w niniejszej SST,
- pokrycie emulsją powierzchni bocznych krawężników do wysokości układanych warstw,
- przeprowadzenie badań ilości skropienia.
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w niniejszej SST,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą SST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. *Warunki Techniczne. Drogowe Kationowe Emulsje Asfaltowe EmA-99*", IBDiM Warszawa 1999, Zeszyt 60.
2. *Wymagania techniczne. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009.* Wydawnictwo IBDiM.
3. *WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008. Wymagania techniczne Rekomendowane przez Ministra Infrastruktury.* Warszawa, 2008 r.

D.04.04.02 PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

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

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST mają zastosowanie przy wykonywaniu podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie jako podbudowy nowej nawierzchni oraz do wyrównania istniejącej podbudowy w miejscach wysp dzielących wg lokalizacji w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Stabilizacja mechaniczna** – proces technologiczny polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

1.4.2. **Podbudowa stabilizowana mechanicznie** – warstwa lub warstwy konstrukcyjne nawierzchni służące do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże.

Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami związanymi, wytycznymi i określeniami podanymi w SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne”

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Nadzoru.

2. MATERIAŁY**2.1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Nadzór.

Nie później niż 1 tydzień przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien przedstawić Nadzorowi wyniki badań materiałów. Wyniki badań laboratoryjnych powinny obejmować właściwości określone w pkt. 2.2.

2.2. Kruszywo

Do wykonania podbudowy przewidziano użycie kruszywa łamanego niesortowanego o uziarnieniu 0/31,5 i 0/63 oraz wody. Mieszanka ta może być doziarniona żwirem kruszonym w ilości umożliwiającej uzyskanie krzywej uziarnienia podanej w p. 2.2.1.

Kruszywo łamane niesortowane o uziarnieniu ciągłym lub kruszywo łamane i żwir kruszony różnych frakcji zmieszane w odpowiedniej proporcji muszą dać uziarnienie mieszczące się w obszarze dobrego uziarnienia zgodne z wykresem normy PN-S-06102. Dla takich kruszyw wymagana jest recepta laboratoryjna, podająca proporcje mieszania poszczególnych frakcji kruszyw.

Pole dobrego uziarnienia kruszywa przeznaczonego na podbudowę wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej określone krzywymi - Rysunek 1 ww. normy.

Wymagane cechy fizyczne kruszywa powinny być zgodne z Tablicą 1 normy kolumna od 5 do 8, o wymaganym wskaźniku nośności pozwalającym uzyskać zagęszczenie $I_s \geq 1,03$.

2.3. Woda

Do zwilżania kruszywa stosuje się wodę czystą, wodociagową.

3. SPRZĘT

Roboty wykonuje się mechanicznie z zastosowaniem: mieszkarki, równiarki samojezdnej, walców ogumionych, wibracyjnych i statycznych oraz cysterny z wodą z możliwością regulacji spryskiwania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane: zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

Sprzęt winien gwarantować uzyskanie odpowiedniej jakości robót. Dobór sprzętu budowlanego pod względem typów i ilości powinien być zgodny z opracowanym przez Wykonawcę PZJ, zaakceptowanym przez Nadzór.

4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi samowyladowczymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed wysychaniem i segregacją.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Podłoże

Podłoże dla podbudowy stanowi warstwa wzmacniająca lub istniejąca podbudowa po rozbiórce nawierzchni.

5.2. Przygotowanie kruszywa łamanego

Przygotowanie kruszywa łamanego polega na nadaniu dobrze wymieszanemu kruszywu wilgotności optymalnej.

5.3. Profilowanie warstwy

Przed zagęszczeniem rozścielane kruszywo wyprofilować do spadków poprzecznych i pochyłeń podłużnych wymaganych w dokumentacji projektowej.

5.4. Zagęszczenie

Podbudowę należy zagęszczać walcami ogumionymi, wibracyjnymi i gładkimi. W ostatniej fazie zagęszczania należy sprawdzić profil szablonem.

Zagęszczenie podbudowy powinno być równomierne na całej szerokości, a nośność podbudowy badana na górze całej warstwy wg BN-8931-02 (płytą VSS o średnicy 30 cm) powinna odpowiadać warunkom:

- moduł pierwotny $E1 \geq 100 \text{ MPa}$,
- moduł wtórny $E2 \geq 180 \text{ MPa}$ oraz:

$$I_o = \frac{E_2}{E_1} \leq 2,2$$

Dla zakładanego obciążenia ruchem moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od $0,25 \div 0,35 \text{ MPa}$.

6. KONTROLA ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli

Ogólne zasady kontroli podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania kontrolne przed wykonaniem podbudowy

Obejmują kontrolę jakości materiałów w okresie dostaw i przygotowania mieszanki wg pkt.2. min. 1 raz na całość zgromadzonego materiału.

6.3. Kontrola jakości podbudowy w czasie robót

- kontrola uziarnienia rozłożonego kruszywa powinna być przeprowadzana na każdej dziennej działce roboczej za pomocą analizy sitowej;
- wilgotność materiału; do kontroli należy pobierać min.1 próbkę z każdej dziennej działki roboczej,
- kontrolę zagęszczania i nośności podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy przeprowadzać na każdej działce roboczej; powinna być zgodna z wymaganiami,
- kontrola grubości poszczególnych warstw podbudowy polega na bezpośrednim pomiarze w końcowej fazie zagęszczania w co najmniej w dwóch miejscach na każdej dziennej działce roboczej; dopuszczalne odchylenie w grubości w przekroju $\pm 10\%$ grubości projektowanej,
- kontrola szerokości podbudowy i jej obramowania polega na bezpośrednich pomiarach co 20m; odchylenia szerokości mierzonej od osi drogi nie powinny przekraczać $+10\text{cm}$, -5cm w stosunku do szerokości projektowanej;
- kontrola rzędnych niwelety za pomocą instrumentu niwelacyjnego co 20m; dopuszczalne odchyłki $\pm 2\text{cm}$,
- kontrola spadków poprzecznych dokonuje się łatą profilową z poziomnicą co 20m; dopuszczalne odchyłki spadku $\pm 0,5\%$,
- kontrola równości w przekroju podłużnym i poprzecznym mierzona 4-metrową łatą zgodnie z BN-68/8931-04 co 20m; dopuszczalne nierówności pod łatą 20mm.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 m^2 wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie danej grubości.

Ogólne zasady obmiaru podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8. ODBIÓR ROBÓT

Podbudowa podlega odbiorowi robót zanikających albo odbiorowi częściowemu wg zasad określonych w SST. D.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

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

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za m^2 należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań.

Cena jednostki obmiarowej podbudowy obejmuje:

- zakup i transport mieszanki lub kruszywa na miejsce składowania,
- przygotowanie mieszanki,
- transport i rozłożenie w korycie,
- profilowanie i zagęszczenie,
- badania materiałów, ewentualnie opracowanie recepty, badanie nośności i zagęszczenia,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót oraz jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą SST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-06714/12 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.*
2. PN-B-06714/15 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.*
3. PN-B-06714/16 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn.*
4. PN-B-06714/17 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.*
5. PN-B-06714/18 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.*
6. PN-B-06714/19 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.*
7. PN-B-06714/26 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.*
8. PN-B-06714/42 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.*
9. PN-B-11112 *Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.*
10. PN-S-06102 *Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.*
11. BN-64/8931-01 *Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.*
12. BN-64/8931-02 *Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.*
13. BN-68/8931-04 *Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.*
14. *Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM 1997.*

D.04.04.05 WARSTWA WZMACNIAJĄCA**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy wzmacniającej.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad wykonywania robót związanych z wykonaniem warstwy wzmacniającej poprzez zastosowanie georusztu polipropylenowego trójosiowego o sztywnych węzłach oraz warstwy kruszywa. Lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Geosyntetyk** - materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z wysoko spolimeryzowanych włókien syntetycznych jak polietylen, polipropylen, poliester, charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością.

1.4.2. **Georuszt** (geosiatka) - płaska struktura w postaci rusztu, z otworami znacznie większymi niż elementy składowe oraz węzłami stanowiącymi integralną strukturę rusztu, bez połączeń w węzłach w formie plecionej, sklejanej czy zgrzewanej.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY**2.1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów**

Georuszt oraz kruszywo użyte do budowy powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Nadzór. Powinna być wybrana przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 1 tydzień.

Do każdej ilości jednorazowo wysyłanej partii materiału dołączony powinien być dokument (deklaracja zgodności) potwierdzający jej jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

2.2. Wymagania dla georusztu

Georuszt powinien być odporny na związki chemiczne naturalnie występujące w gruncie oraz rozpuszczalniki w temperaturze otoczenia. Nie może być wrażliwy na hydrolizę, musi być odporny na działanie wodnych roztworów soli, kwasów i zasad. Nie może podlegać biodegradacji. Polimer tworzący georuszt powinien zawierać co najmniej 2% sadzy węglowej, stanowiącej inhibitor działania promieniowania ultrafioletowego.

Elementem użytym do wzmocnienia powinien być georuszt produkowany zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej EN ISO 9001:2000 oraz ISO 14001:2004.

Jako zbrojenie należy użyć georusztu o sztywnych węzłach powstałego w procesie wyciągania z perforowanej płyty polipropylenu, w taki sposób, że struktura georusztu jest zorientowana co najmniej w trzech kierunkach. Parametry geometryczne podano w tablicy 1. Nie dopuszcza się geosiatek łączonych w węzle w sposób: przeplatany, zgrzewany, klejony itp. Parametry mechaniczne oraz trwałość podano w tablicy 2.

Przekrój poprzeczny żeber poprzecznych i przekątnych powinien być prostokątny.

Tablica 1. Parametry geometryczne georusztu

parametry	kierunek	podłużnie	ukośnie	poprzecznie	ogólnie
Geometryczne:					
Rozstaw węzłów [mm]		-	40	40	-
Wysokość w środku żebra [mm]		-	1.8	1.5	-
Grubość węzła [mm]		-	-	-	3.1

Tablica 2. Parametry mechaniczne oraz trwałość georusztu

parametry	kierunek	wartość	metoda badania
Mechaniczne:			
Wytrzymałość min. węzła (1*) [%]		100	EN ISO 10319
Min. sztywność we wszystkich kierunkach (360°) przy odkształceniu 0,5% (2*) [kN/m]		430	EN ISO 10319
Trwałość:			
Odporność na degradację chemiczną (3*) [%]		100	EPA 9090
Odporność na promieniowanie ultrafioletowe i warunki atmosferyczne (4*) [%]		100	ASTM D4355
Odporność na uszkodzenia przy wbudowywaniu (5*) [%]		>87	ISO 10319:1996

Uwagi:

- Zdolność przenoszenia obciążeń określona zgodnie z GRI-GG2-87 i GRI-GG1-87 wyrażona jako procent maksymalnej wytrzymałości na rozciąganie.
- Sztywność radialna wyznaczona w badaniu wytrzymałości na rozciąganie przeprowadzonym zgodnie z ISO 10319:1996.
- Odporność na utratę nośności lub integralności strukturalnej przy działaniu chemicznie agresywnego środowiska zgodnie z EPA 9090 - testy zanurzeniowe.
- Odporność na utratę nośności lub integralności strukturalnej przy wystawieniu na 500 godzin działania światła ultrafioletowego i agresywnych warunków atmosferycznych zgodnie z ASTM D4355.
- Odporność na utratę nośności lub integralności strukturalnej podczas wbudowywania przy mechanicznym oddziaływaniu kruszywa łamanego o ciągłej krzywej przesiewu. Georuszt powinien być odwzorowany zgodnie z BS 8006:1995, natomiast nośność powinna zostać ustalona zgodnie z ISO 10319:1996.
- Wszystkie wymiary i wartości są typowe, o ile nie zostaną podane inaczej.

2.3. Kruszywo

Do wykonania wzmocnienia przewidziano użycie kruszywa łamanego 0/31,5, wody czystej, wodociągowej.

Wymagane cechy fizyczne kruszywa zgodnie z Tablicą 1, kolumna 6 normy PN-S-06102 z zastrzeżeniem wskaźnika nośności jak dla zagęszczenia $I_s \geq 1,03$.

2.4. Składowanie materiałów

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy nie jest wbudowywane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi konieczność jego okresowego składowania, to Wykonawca powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

Warunki składowania nie powinny wpływać na właściwości geosyntetyków. Należy chronić siatkę przed długotrwałym działaniem promieni słonecznych. Materiał należy przechowywać wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie ułożonych poziomo na wyrównanym podłożu. Opakowania nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania.

W czasie składowania nie może ulec uszkodzeniu lub deformacji geosyntetyk oraz opis identyfikujący jego rodzaj. Na każdym opakowaniu powinna być etykieta zawierająca:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- wymiary.

3. SPRZĘT

Georuszt należy układać ręcznie na podłożu. Do cięcia należy stosować ostre noże, nożyce lub inne podobne narzędzia. Do ewentualnego zszywania pasów siatki należy używać materiałów zgodnie z zaleceniami producenta.

Roboty wykonuje się za pomocą sprzętu dostosowanego do szerokości koryta. Do wykonania warstw z kruszyw należy stosować równiarki, walce ogumione i stalowe, cysterny z wodą, sprzęt ręczny. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne. Sprzęt użyty do wykonania warstwy powinien być uzgodniony z Nadzorem.

4. TRANSPORT

Należycie zwilżone kruszywo należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających je przed segregacją, zanieczyszczeniem i nadmierną zmianą wilgotności. Środki transportu powinny być zaakceptowane przez Nadzór.

Transport georusztu powinien się odbywać samochodami skrzyniowymi z zachowaniem warunków, podczas których nie może wystąpić uszkodzenie lub deformacja siatki oraz opis identyfikujący rodzaj geosyntetyku.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże stanowi koryto i powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w SST D.04.01.01.

5.2. Rozkładanie georusztu

Georuszt należy układać na podstawie planu oraz zaleceń producenta, określających wymiary pasm, kierunek postępu robót, kolejność układania pasm, szerokość zakładów, sposób łączenia, mocowania tymczasowego. Pasma należy układać poprzecznie do kierunku zasypywania. Wskazane jest łączenie pasm jak najszerszych, z uwagi na mniejszą ilość zakładów i połączeń. Należy stosować zakłady 40-50cm, zgodnie z zaleceniami producenta.

Wymagane jest łączenie pasm za pomocą zszycia, połączeń specjalnych (stalowych igieł lub klamer).

Georuszt należy lekko wstępnie naprężyć celem likwidacji fałd, sfalowań, załamań. Ułożony georuszt powinien mieć gładką powierzchnię bez widocznych fałd i załamań.

Należy na końcu przystosować powierzchnię wzmocnienia do kolidujących z nim elementów uzbrojenia podziemnego oraz dodatkowe uzupełnienie zbrojenia georusztem w miejscach osłabień.

5.3. Rozkładanie kruszywa

Kruszywo należy rozkładać od czoła pasma w warstwie o jednakowej grubości takiej, aby ostateczna grubość warstwy po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Po rozłożeniu kruszywa, warstwę należy wyprofilować do wymaganych spadków poprzecznych i rzędnych wysokościowych. Pasma należy układać dachówkowo, aby przesuwanie zasyпки nie powodowało podrywania materiału. Jako zasypkę stosuje się kruszywo 0/31,5mm grubości wg Dokumentacji Projektowej.

Po końcowym wyprofilowaniu warstwy należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie. Wałowanie powinno postępować stopniowo od dolnej do górnej krawędzi warstwy.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wymaganej nośności. Nośność badana płytą VSS powinna wynosić min. 120 MPa, przy wskaźniku odkształcenia nie większym niż 2,2.

6. KONTROLA ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wbudowania w warstwę wzmacniającą, a wyniki przedstawić Nadzorowi do akceptacji.

Wszystkie materiały powinny spełniać wszystkie cechy określone w pkt.2. niniejszej specyfikacji.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Kontrola układania georusztu

Należy sprawdzić:

- równość układanej warstwy (brak sfalowań, załamań itp.),
- wielkość zakładu przyległych pasm,
- ciągłość warstwy, w tym brak uszkodzeń mechanicznych.

6.2.2. Badania warstwy kruszywa

Należy sprawdzić:

- uziarnienie kruszywa – przed wykonywaniem robót oraz przy każdej zmianie rodzaju kruszywa,
- grubość warstwy Wykonawca powinien mierzyć natychmiast po zagęszczeniu – min. 2 razy na dziennej działce roboczej, odchyłki grubości warstwy nie powinny przekraczać ± 2 cm grubości projektowanej,
- równość warstwy - co 10 m łąć 4m, dopuszczalne odchyłki ± 2 cm,
- spadki poprzeczne – różnice wykonanych spadków w stosunku do projektowanych nie powinny przekraczać wartości bezwzględnej spadku więcej niż $\pm 0,5\%$,
- zagęszczenie warstwy – min. 1 raz na każdej dziennej działce roboczej.

7. OBMAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest $1 m^2$ ułożonej powierzchni georusztu oraz warstwy kruszywa o danej grubości.

Obmiar winien być dokonany na budowie w obecności Nadzoru.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru dokonuje Nadzór po sprawdzeniu prawidłowości wykonania robót na podstawie przeprowadzonych badań i pomiarów i powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność należy przyjmować na podstawie oceny jakości robót w oparciu o wynik pomiarów i badań.

Cena jednostki obmiarowej dla warstwy z georusztu obejmuje:

- wyznaczenie robót w terenie,
- zakup i transport geosyntetyku,
- przygotowanie podłoża w sposób przewidziany przez producenta georusztu lub odpowiednią Aprobata Techniczną,

- ułożenie geosyntetyku z ewentualnym dopasowaniem kształtu przez obcięcie,
- utrzymanie warstwy.

Cena jednostki obmiarowej dla warstwy z kruszywa obejmuje:

- wyznaczenie robót w terenie,
- transport i rozłożenie każdej warstwy kruszywa z zagęszczeniem,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą SST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. *PN-B-11112* *Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych.*
2. *PN-EN-13249* *Geotekstylia i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy dróg i innych powierzchni obciążonych ruchem*
3. *PN-S-06102* *Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.*
4. *BN-64/8931-02* *Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.*
5. *BN-68/8931-04* *Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.*
6. *Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym. GDDP – IBDiM, Warszawa, 2002.*
7. *Zalecenia Producenta.*

D.04.07.01 PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO 0/25**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/25.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy podbudowy zasadniczej grubości 18 cm.

Podłożem pod tę warstwę jest podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. **Beton asfaltowy (BA)** – mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

1.4.3. **Moduł sztywności** - jest to stosunek naprężenia ściskającego przy pełzaniu do odkształcenia jednostkowego wywołanego przez to naprężenie w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu), wyrażony w MPa.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami podanymi w D.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

Do wytworzenia mieszanki betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe warstwy podbudowy 0/25 należy stosować:

- asfalt modyfikowany DE 30B (25/55-60 według normy PN-EN 14023:2008);
- kruszywo do podbudowy z betonu asfaltowego wg WT Kruszywa MMA PU - 2008
- dodatki adhezyjne

2.1. Kruszywa do podbudowy z betonu asfaltowego

2.1.1. Wymagania wobec kruszywa grubego (naturalnego i/lub sztucznego) do podbudowy z betonu asfaltowego (Tablica 1.1. WT Kruszywa MMA PU – 2008)

Punkt normy PN-EN 13043 i WT Kruszywa MMA PU-2008	Właściwość kruszywa	Wymagania KR5 – KR6
4.1.3	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria co najmniej	$G_{c90/20}$
4.1.3.1	Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii	$G_{20/15}$
4.1.4	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	f_2
4.1.6	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż	$Sl_{30}(Fl_{30})$
4.1.7	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria nie wyższa niż	$C_{90/1}$
4.2.2	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż	LA_{40}
4.2.7.1	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6. rozdz. 7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta
4.2.8	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	
4.2.9.1	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, załącznik B; kategoria nie wyższa niż:	$W_{cm}0,5^a$
4.2.9.2	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż	F_4
4.2.12	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3	SB_{LA}

4.3.2	Właściwości chemiczne – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	<i>Deklarowany przez producenta</i>
4.3.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC0,1}$
4.3.4.1	Rozpad krzemianowy w żuźlu wielkopieczowym chłodzonym powietrzem wg PN-EN 1744-1 p. 19.1	<i>Wymagana odporność</i>
4.3.4.2	Rozpad żelazowy żuźla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p. 19.2	<i>Wymagana odporność</i>
4.3.4.3	Stałość objętości kruszywa z żuźla stalowniczego wg PN-EN 1744-1 p. 19.3	$V_{6,5}$

a – jeśli nasiąkliwość jest większa, to kryterium oceny przydatności jest badanie mrozoodporności wg p. 4.2.9.2

2.1.2. Wymagania wobec kruszywa drobnego i/lub o ciągłym uziarnieniu (naturalnego i/lub sztucznego) do podbudowy z betonu asfaltowego (Tablica 1.2. WT Kruszywa MMA PU – 2008)

Punkt normy PN-EN 13043 i WT Kruszywa MMA PU-2008	Właściwość kruszywa	Wymagania KR5 – KR6
4.1.3	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria	G_{F85} i G_{A85}
4.1.3.2	Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii	G_{TC20}
4.1.4	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	f_{16}
4.1.5	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa od	MB_F10
4.1.8	Kanciastłość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8; kategoria nie niższa niż	E_{CS30}
4.2.7.1	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	<i>Deklarowana przez producenta</i>
4.3.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC0,1}$

2.2. Wymagania wobec wypełniacza do podbudowy z betonu asfaltowego (Tablica 1.3. WT Kruszywa MMA PU – 2008)

Punkt normy PN-EN 13043 i WT Kruszywa MMA PU-2008	Właściwości wypełniacza	Wymagania KR5 – KR6
5.2.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10;	<i>Zgodne z tablicą 24</i>
5.2.2	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa od:	MB_F10
5.3.1.	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5 nie wyższa od	I
5.3.2	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-7	<i>Deklarowana przez producenta</i>
5.3.3.1	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4; wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
5.3.3.2	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1; wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$
5.4.1	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10}
5.4.3	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-2; kategoria co najmniej:	CC_{70}
5.4.4	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; kategoria:	K_a10 , K_a Deklarowana
5.5.2	„Liczba asfaltowa” wg EN 13179-2	BN Deklarowana

2.3. Wymagania dla polimeroasfaltu

Asfalt powinien spełniać wymagania zawarte w PN-EN 14023:2008, w tablicy NA.1 – Wymagania dotyczące asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB) przeznaczonych do stosowania w Polsce w budownictwie drogowym, dla gatunku PMB 25/55-60.

2.4. Środek adhezyjny

W przypadku, gdy przyczepność lepiszcza do kruszyw wynosi mniej niż 80% należy stosować środek adhezyjny posiadający aprobatę techniczną IBDiM.

3. SPRZĘT

3.1. Wytwórnia mieszanek mineralno-bitumicznych

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki). Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Wytwórnia powinna być w pełni zautomatyzowana, z rejestrem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, o wydajności co najmniej 60 Mg/godzinę. Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia.

Wykonawca ma obowiązek przedstawić Nadzorowi świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu wydane przez Inspekcję Sanitarną i władze ochrony środowiska.

3.2. Sprzęt na budowie

Do wykonania robót należy użyć:

- układarki mechanicznej o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną grubością i szerokością, z podgrzewaną płytą wibracyjną do wstępnego zagęszczania,
- walców stalowych gładkich z wibracją, średnich i ciężkich, walców ogumionych z regulowanym ciśnieniem w oponach,
- szczotki mechanicznej,
- cysterny na wodę,
- sprzętu drobnego pomocniczego.

4. TRANSPORT

Do przewożenia mieszanki bitumicznej służą samochody samowyładowcze posiadające pokrowce brezentowe o ładowności nie mniej niż 15 Mg. Transport powinien być zorganizowany w taki sposób, aby nie dopuścić do spadków temperatury przewożonej mieszanki z wytwórni poniżej 10% temperatury wyjściowej z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

Powierzchnia wewnętrzna skrzyni samochodów przed załadunkiem musi być spryskana środkami zapobiegającymi przyklejaniu się mieszanki.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Skład mieszanek mineralno-asfaltowych i wymagania - beton asfaltowy do podbudowy

5.1.1. Materiały

Do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy należy stosować kruszywa i lepiszcza podane w tablicy 6 WT-2 (niezależnie od metody projektowania).

Tablica 6. (zgodnie z WT-2, dostosowana): Materiały do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy (projektowanie empiryczne lub funkcjonalne)

Materiał	Kategoria ruchu	
	KR5÷KR6	
Mieszanka mineralno-asfaltowa o wymiarze D, mm	22	
Lepiszcza asfaltowe	PMB 25/55-60	
Kruszywa mineralne	Tablice 1.1, 1.2, 1.3 WT-1 Kruszywa 2008, Część 2	

5.1.2 Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do podbudowy – projektowanie empiryczne

Zalecane uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w betonie asfaltowym do warstwy podbudowy projektowanym metodą empiryczną podano w tablicy 7 WT-2.

Tablica 7. (zgodnie z WT-2, dostosowana): Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy (projektowanie empiryczne)

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC 22 P KR3÷KR6	
Wymiar sita #, mm:	od	do
31,5	100	-
22,4	90	100
16	75	90

11,2	-	-
2	25	40
0,125	4	14
0,063	2,0	9,0
Zawartość lepiszcza	$B_{min3,8}$	

5.1.3 Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej – projektowanie empiryczne

Beton asfaltowy do warstwy podbudowy projektowany metodą empiryczną powinien spełniać wymagania podane w tablicy 10 WT-2.

Tablica 10. (zgodnie z WT-2, dostosowana): Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy podbudowy, KR5÷KR6 (projektowanie empiryczne)

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC 22 P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2 × 75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min5,0}$ V_{max10}
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, P ₉₈ -P ₁₀₀	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR0,80}$ $PRD_{AIR7,0}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 × 25 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{70}$

5.2. Produkcja i przechowywanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej składników

Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy składować oddzielnie według wymiaru i chronić przed zanieczyszczeniem.

Wypełniacz należy przechowywać w suchych warunkach.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostataowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^\circ\text{C}$. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać wartości, które podano w tablicy 46.

Tablica 46. (zgodnie z WT-2, dostosowana): Najwyższa temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym)

Lepiszczce	Rodzaj	Najwyższa temperatura, °C
Polimeroasfalt drogowy	PMB 25/55-60	180

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej, niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 47. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

Tablica 47. (zgodnie z WT-2, dostosowana): Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki, °C
	Beton asfaltowy AC
PMB 25/55-60	od 140 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dodatki modyfikujące lub stabilizujące do mieszanki mineralno-asfaltowej mogą być dodawane w postaci stałej lub ciekłej. System dozowania powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków do wytwarzanej mieszanki. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

Podana temperatura nie znajduje zastosowania do mieszanek mineralno-asfaltowych, do których dodawany jest dodatek w celu obniżenia temperatury jej wytwarzania i wbudowania lub taki środek zawiera stosowane lepiszczce asfaltowe.

5.3. Podłoże

Podłoże dla objętej niniejszą specyfikacją warstwy stanowi podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wykonana wg D.04.04.02. Podłoże przed ułożeniem warstwy podbudowy bitumicznej zostanie oczyszczone i skropione asfaltową emulsją kationową (warstwy kruszywa) zgodnie z D.04.03.01.

5.4. Wbudowywanie mieszanki

5.4.1. Warunki ogólne

Mieszanka betonu asfaltowego musi być wbudowywana mechanicznie, w sposób ciągły, bez przerw, układarką z włączoną wibracją. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające mieszankę powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót.

Roboty powinny odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych (sucho, temperatura otoczenia powyżej 5 °C).

5.4.2. Układanie

Szerokość robocza układarki powinna być dostosowana do szerokości pasa roboczego. Układanie należy wykonać na odcinkach zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy bezzwłocznie po dowiezieniu do miejsca wbudowania w ciągły sposób podawać do układarki i układać. Wielkości dostaw mieszanki do układarki powinny być tak regulowane, aby umożliwić nieprzerwaną pracę układarki. Układarka powinna pracować w sposób ciągły zawsze, gdy jest to możliwe. Należy stosować takie prędkości poruszania się układarki i technikę jej pracy, które zapewniają jednolite podawanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości układania, bez ciągnięcia, rozrywania i segregacji materiału.

Ręczne układanie mieszanek mineralno-asfaltowych dopuszcza się jedynie w miejscach, gdzie praca układarki jest niemożliwa,

5.4.3. Zagęszczanie mieszanki

Rozłożona mieszanka mineralno-bitumiczna powinna być zagęszczana walcami stalowymi i ogumionymi. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić nie mniej niż 98%.

Zagęszczanie mieszanki mineralno-asfaltowej należy rozpocząć niezwłocznie, gdy nie zagęszczony materiał będzie mógł być zagęszczany walcami bez powodowania przemieszczeń warstwy lub spękań powierzchniowych.

Zagęszczanie należy zakończyć zanim temperatura spadnie poniżej minimalnej temperatury wałowania określonej w odpowiednich częściach niniejszej Specyfikacji. Wałowanie należy kontynuować do czasu zniknięcia z powierzchni warstwy wszystkich śladów po walcach. Nie dopuszcza się powierzchniowego łatania zawałowanej warstwy.

5.4.4. Wykonanie złączy

Złącza poprzeczne wynikające z dziennej działki roboczej należy równo obciąć, posmarować lepiszczem w ilości co najmniej 50g na 1cm grubości warstwy na 1mb krawędzi i zabezpieczyć listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku występowania w nawierzchni bitumicznej złączy podłużnych, mieszanka powinna być w pełni zagęszczona, a brzegi złączy powinny być ze sobą zrównane.

6. KONTROLA ROBÓT

6.1. Badania w czasie dostaw materiałów

Wymagania dla materiałów przedstawiono w p.2.

Badania kontrolne należy przeprowadzać na reprezentatywnych próbkach i wyniki badań kruszyw, asfaltu oraz wypełniacza przedstawić Nadzorowi do akceptacji.

6.2. Badania w trakcie produkcji mieszanki

W czasie produkcji na potrzeby budowy należy kontrolować:

- sprawność urządzeń wytwórni i maszyn współpracujących;
- temperaturę kruszywa, lepiszcza - nie rzadziej jak co 1 godz.;
- temperaturę gotowej mieszanki - dla każdego środka transportu (na wytwórni i budowie). Należy wprowadzić system kontroli podlegający ewidencji.

Wszystkie badania mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać 1 raz na zmianę roboczą, nie mniej niż 2 razy przy wykonywaniu warstwy. Należy sprawdzić cechy wg Tablicy 50 WT 2.

Tablica 50. Odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową

Przechodzi przez sito	Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki od założonego składu, %	Dopuszczalne odchylenie średnie od założonego składu, %
	Mieszanki grubo-ziarniste	
D	-9÷+5	±5
D/2 lub sito charakterystyczne kruszywa grubego	±9	±4

2 mm	± 7	± 3
Sito charakterystyczne kruszywa drobnego	± 5	± 2
0,063 mm	± 3	± 2
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	$\pm 0,6$	$\pm 0,3$

Procedury, sposób pobierania próbek oraz sposób dokumentowania, Wykonawca powinien przedstawić Nadzorowi do zatwierdzenia. Wszystkie wyniki powinny być zgodne z podanymi wymaganiami.

6.3. Kontrola w czasie układania nawierzchni

W czasie układania nawierzchni należy kontrolować:

- grubość i jednorodność układanej warstwy - na bieżąco;
- temperaturę zagęszczanej mieszanki - na bieżąco;
- prawidłowość przebiegu procesu wałowania.

6.4. Badania i pomiary wykonanej warstwy

Po wbudowaniu warstwy należy wykonać następujące badania i pomiary:

- a) zagęszczenie - podczas badania próbek z wyciętej warstwy losowo lub w miejscach wskazanych przez Nadzór Projektu, nie mniej niż 2 próbki z wykonanej warstwy; wskaźnik zagęszczenia min. 98% ,
- b) zawartość wolnej przestrzeni w warstwie - nie mniej niż 2 próbki z wykonanej warstwy, powinna wynosić $5,0 \div 10,0\%$,
- c) grubość – na wyciętych próbkach do badania zagęszczenia, dopuszczalna tolerancja $\pm 10\%$ grubości projektowanej (*),
- d) równość podłużna - pomiar łata co 10m; dopuszczalne odchyłki ± 9 mm,
- e) równość poprzeczna – łata co 10 m; dopuszczalne odchyłki ± 9 mm,
- f) rzędne wysokościowe – za pomocą instrumentu niwelacyjnego co 10 m; dopuszczalne odchyłki ± 1 cm,
- g) spadki poprzeczne – łata z poziomnicą co 10 m; dopuszczalne odchyłki spadku $\pm 0,5\%$.

(*) Uwaga:

Dopuszczalna tolerancja łącznej grubości wszystkich warstw bitumicznych: -0 +1cm.

7. OBMAR ROBÓT

Obmiaru robót warstwy dokonuje się na budowie. Jednostką obmiaru jest $1m^2$ wykonanej warstwy podbudowy z BA 0/25 .

Ogólne zasady obmiaru podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót dokonuje się na zasadach określonych w SST D.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za m^2 należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań.

Cena jednostki obmiarowej podbudowy z mieszanki z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- wytworzenie mieszanki,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi,
- zagęszczenie i obcięcie krawędzi,
- wykonanie złączy roboczych,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w niniejszej SST,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą SST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. *WT Kruszywa MMA PU – 2008. Wymagania techniczne: Kruszywa do Mieszanek Mineralno-Asfaltowych i Powierzchniowych Utrważeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. Warszawa, maj 2008 r.*
2. *WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008. Wymagania techniczne Rekomendowane przez Ministra Infrastruktury. Warszawa, 2008 r.*

3. *Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczenia odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. Wydanie II uzupełnione, IBDiM Warszawa 1995, Zeszyt 48.*
4. *Zasady wykonywania nawierzchni asfaltowej o zwiększonej odporności na koleinowanie i zmęczenie. IBDiM Warszawa 2002, Zeszyt 63.*
5. *Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych. IBDiM Warszawa 2002, Zeszyt 64.*

D.05.03.01 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z kostki kamiennej.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, kontrolę i odbiór nawierzchni z kostki kamiennej na wypożyczalniach.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1 **Nawierzchnia kostkowa** – nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek z kamienia.

1.4.2 **Kamienna kostka brukowa** – mały element brukowy z kamienia naturalnego, o wymiarach nominalnych między 50 mm a 300 mm, którego żaden wymiar powierzchni na ogół nie przekracza podwójnej grubości. Najmniejsza grubość nominalna wynosi 50 mm.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY**2.1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Nadzór.

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 1 tydzień.

Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału (brukowej kostki kamiennej, cementu, piasku) dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

2.2. Brukowa kostka kamienna

Do wykonania robót należy użyć brukowej kostki kamiennej nieregularnej. Kostka powinna być klasy I, gatunku I lub II o wymiarach 9/11 cm i spełniać wymagania jn.

2.2.1. Wymiary

Wymiary należy mierzyć zgodnie z normą PN-EN 1342.

Odchyłki od nominalnych wymiarów powierzchni elementu:

- między dwiema powierzchniami ciosanymi - $\pm 15\text{mm}$,
- między jedną powierzchnią obrabianą i powierzchnią ciosaną - $\pm 10\text{mm}$,
- między dwiema powierzchniami obrabianymi - $\pm 5\text{mm}$.

Odchyłki od nominalnego wymiaru grubości elementu:

- między dwiema powierzchniami ciosanymi - $\pm 30\text{mm}$ (Kl.T1), $\pm 15\text{mm}$ (Kl.T2),
- między jedną powierzchnią obrabianą i powierzchnią ciosaną - $\pm 30\text{mm}$ (Kl.T1), $\pm 10\text{mm}$ (Kl.T2),
- między dwiema powierzchniami obrabianymi - $\pm 30\text{mm}$ (Kl.T1), $\pm 5\text{mm}$ (Kl.T2),

Odchyłka od prostopadłości powierzchni bocznej, nie powinna przekraczać 15 mm w odniesieniu do powierzchni.

Wgłębienia i wypukłości na powierzchni nie powinny przekraczać 5mm.

2.2.2. Cechy fizyczne i wytrzymałościowe kostki.

a) Odporność na zamrażanie / rozmrażanie.

Producent powinien określić odporność kamienia na zamrażanie / rozmrażanie zgodnie z PN-EN 12371.

Badanie wykonuje się w celu ustalenia wpływu cykli zamrażanie / rozmrażanie na właściwości użytkowe (PN-EN 12926 – wytrzymałość na ściskanie). Próbkę do badań powinny być zgodne z odpowiednią normą. Brak wymagania dotyczącego odporności na zamrażanie / rozmrażanie lub brak określenia takiej właściwości należy odnotować.

b) Wytrzymałość na ściskanie.

Producent powinien deklarować wytrzymałość na ściskanie (MPa) jako minimalną wartość przewidywaną w odniesieniu do pojedynczych próbek do badania, badanych zgodnie z PN-EN 1926. Jeżeli właściwość ta nie jest określana, należy to odnotować.

c) Odporność na ścieranie.

Producent powinien deklarować odporność na ścieranie (długość cięciwy w mm) jako maksymalną wartość przewidywaną w odniesieniu do pojedynczych próbek do badania, badanych zgodnie z PN-EN 1342. Jeżeli właściwość ta nie jest określana, należy to odnotować.

d) Nasiąkliwość.

Producent powinien deklarować nasiąkliwość (w % masy) jako maksymalną wartość przewidywaną w odniesieniu do pojedynczych próbek, badanych zgodnie z PN-EN 13755, jeżeli jest takie wymaganie.

2.3. Materiały na zaprawę i wypełnienia szczelin pomiędzy ściankami bocznymi

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:

- dla zaprawy 1:2 z cementu portlandzkiego klasy 32,5 wg PN-EN-197-1 i piasku wg PN-B-11113.
- Woda powinna spełniać wymagania normy PN-EN-1008.

2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów

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

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas i frakcji.

3. SPRZĘT

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek do wytwarzania zapraw,
- ubijaków ręcznych i ubijaków mechanicznych do ubijania kostki,
- wibratorów płytowych, lekkich walców wibracyjnych do ubijania kostki (po pierwszym ubiciu ubijakami ręcznymi lub mechanicznymi).

4. TRANSPORT

Kostka kamienna może być przewożona dowolnymi środkami transportu. Kostkę nieregularną przewozi się luźno usypaną.

Pozostałe materiały przewozi się zgodnie z D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Podłoże

Podłoże pod nawierzchnię stanowi istniejąca podbudowa po sfrezowaniu warstw bitumicznych.

5.3. Układanie kostki kamiennej

- brukową kostkę kamienną należy zawsze układać na warstwie zaprawy cementowo-piaskowej wyprofilowanej zgodnie z Dokumentacją Projektową. Grubość zaprawy po zagęszczeniu nawierzchni powinna wynosić nie mniej niż 3cm, współczynnik wodno-cementowy powinien wynosić od 0,20 do 0,25, a wytrzymałość na ściskanie $R_7 = 10$ MPa, $R_{28} = 14$ MPa ;
- zaprawa cementowo-piaskowa powinna być rozścielona na uprzednio zwilżonej podbudowie;
- kostkę należy układać w desień rzędowy prosty, tzn. rzędami prostopadłymi do krawędzi nawierzchni;
- szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 12mm nawet w miejscach trudnych;
- spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o $\frac{1}{4}$ szerokości kostki;
- przy zakończeniu dziennej pracy ostatnie trzy rzędy kostki powinny być ułożone na podsypce piaskowej i zasypane piaskiem. W następnym dniu ostatnie trzy rzędy powinny być rozebrane i piasek usunięty.

5.4. Warunki atmosferyczne w czasie układania kostki

Nie należy układać kostki w temperaturze 0°C lub niższej. Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach 0÷5°C, a w nocy spodziewane są przymrozki, bruk należy zabezpieczyć matami lub innym materiałem o złym przewodnictwie ciepła.

5.5. Ubijanie kostki

Kostka powinna być ubita ubijakiem (tarankiem) o ciężarze ok. 25kg. Kostki pęknięte powinny być wymienione. Kostkę należy ubijać dwukrotnie. Pierwsze ubicie powinno nastąpić przed zalaniem spoin i spowodować obniżenie kostek do wymaganej niwelety. Drugie - lekkie ubicie ma na celu doprowadzenie ubijanej powierzchni kostek do wymaganego przekroju poprzecznego jezdni. Drugie ubicie następuje bezpośrednio po zalaniu spoin zaprawą cementowo-piaskową. Zamiast drugiego ubijania można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.

5.6. Wypełnienie spoin między elementami

Wypełnianie spoin powinno być wykonane po ubiciu kostki. Przed rozpoczęciem zalewania zaprawą cementowo-piaskową kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym.

Głębokość wypełnienia spoin zaprawą powinna wynosić około 5cm. Zaprawa cementowa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostką. Wytrzymałość zaprawy na ściskanie R_{28} powinna wynosić nie mniej niż 30MPa.

Spoiny dylatacyjne przed zalaniem masą zalewową powinny być suche i dokładnie oczyszczone. Masa powinna dokładnie wypełniać spoiny i wykazywać dobrą przyczepność do kostek.

5.7. Pielęgnacja nawierzchni

W kilka godzin po zalaniu spoin należy nawierzchnię polać wodą i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres jednej doby. Następnie nawierzchnię trzeba przykryć piaskiem i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni.

Po upływie 2-3 tygodni nawierzchnię można oczyścić dokładnie z piasku i oddać do ruchu.

6. KONTROLA ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli robót

Ogólne zasady kontroli podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola wykonywania robót

Wszystkie materiały powinny posiadać dokumenty potwierdzające ich jakość na podstawie przeprowadzonych badań zgodnie z punktem 2.1. niniejszej SST.

6.2.1. Kontrola materiałów

Należy sprawdzić:

- a) kostki kamienne:
 - wygląd zewnętrzny,
 - kształt i wymiary,
 - cechy fizyczne i wytrzymałościowe wg p.2.2.w przypadku wątpliwości.
- b) materiały do zaprawy i wypełnienia spoin:
 - właściwości cementu klasy 32,5 - zgodność jego właściwości podanych w deklaracji producenta z wymaganiami odpowiednich norm,
 - kruszywo:
 - uziarnienie (wg PN-B-06714/15), zawartość zanieczyszczeń obcych (wg PN-B-06714/12), zawartość pyłów mineralnych (wg PN-B-06714/13), zawartość zanieczyszczeń organicznych (wg PN-B-06714/26) - zgodność właściwości podanej w deklaracji producenta z wymaganiami niniejszej SST.

6.2.2. Kontrola zaprawy

Należy sprawdzić:

- a) wilgotność – w warunkach polowych można sprawdzić przez ściśnięcie w garści zaprawy, która po otwarciu dłoni powinna stanowić bryłkę nie wykazującą śladów wody, natomiast przy naciśnięciu palcem bryłka powinna się rozsypać;
- b) wytrzymałość na ściskanie na serii 6 próbek (3 dla R_7 i 3 dla R_{28})- w przypadku wątpliwości.

6.2.3. Kontrola prawidłowości ułożenia kostki

Należy sprawdzić:

- a) szerokość oraz powiązanie spoin zgodnie z punktem 5.3.,
- b) prawidłowość ubicia kostki – można sprawdzić przez swobodne opuszczenie z wysokości 15cm taranka o ciężarze 25 kg na poszczególne kostki, pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegalne,
- c) sprawdzenie wypełnienia spoin – w trzech dowolnie wybranych miejscach poprzez wykruszenie zaprawy na długości około 10cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny zaprawą,
- d) wytrzymałość zaprawy na ściskanie na serii 6 próbek (3 dla R_7 i 3 dla R_{28}) – w przypadku wątpliwości,
- e) równość profilu w kierunku podłużnym – łata 3m, odchylenia nie powinny przekraczać 10mm,
- f) prawidłowość połączenia odcinków dziennych,
- g) prawidłowość pielęgnacji ułożonej nawierzchni.

6.2.4. Kontrola geometrii nawierzchni

- a) równość w profilu podłużnym - łata 4 m, 2 razy na całej nawierzchni, dopuszczalne nierówności 1,0 cm;
- b) równość poprzeczną - łata profilową, 2 razy na całej nawierzchni, dopuszczalne nierówności 1,0 cm;

7. OBMIAŁ ROBÓT

Jednostką obmiarową $1 m^2$ ułożonej nawierzchni.

Ogólne zasady obmiaru podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru dokonuje Nadzór po sprawdzeniu prawidłowości wykonania robót na podstawie wyników badań i pomiarów wykonanych zgodnie z pkt 6 niniejszej SST oraz oględzin nawierzchni.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za jednostkę należy przyjmować na podstawie oceny jakości robót w oparciu o wynik pomiarów i badań. Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów,
- przygotowanie i rozścielenie zaprawy cementowo-piaskowej,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni przez posypywanie piaskiem i polewanie wodą,
- wykonanie niezbędnych badań materiałów zgodnie z niniejszą SST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. PN-B-04115 | <i>Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości).</i> |
| 2. PN-B-06251 | <i>Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.</i> |
| 3. PN-B-06714/12 | <i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.</i> |
| 4. PN-B-06714/13 | <i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.</i> |
| 5. PN-B-06714/15 | <i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.</i> |
| 6. PN-B-06714/26 | <i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.</i> |
| 7. PN-B-11100 | <i>Materiały kamienne. Kostka drogowa.</i> |
| 8. PN-B-11113 | <i>Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek.</i> |
| 9. PN-B-14501 | <i>Zaprawy budowlane zwykłe.</i> |
| 10. PN-EN-197-1 | <i>Cement - część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.</i> |
| 11. PN-EN-1008 | <i>Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z produkcji betonu.</i> |
| 12. PN-EN-1342 | <i>Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.</i> |
| 13. PN-EN 1926 | <i>Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczanie jednoosiowej wytrzymałości na ściskanie.</i> |
| 14. PN-EN 12371 | <i>Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie mrozoodporności.</i> |
| 15. PN-EN 13755 | <i>Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym.</i> |
| 16. PN-EN 14157 | <i>Kamień naturalny – Oznaczanie odporności na ścieranie.</i> |
| 17. PN-S-96026 | <i>Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej i nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.</i> |
| 18. BN-68/8933-04 | <i>Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.</i> |

D.05.03.05 WARSTWA WIĄŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO BA 0/20**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/20 mm.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, kontrolę i odbiór warstwy wiążącej o grubości 8cm z betonu asfaltowego wraz z geosiatką o sztywnych węzłach do nawierzchni bitumicznych (w miejscach połączenia z istniejącą nawierzchnią).

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Mieszanka mineralna** – mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

1.4.2. **Mieszanka mineralno-asfaltowa** – mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.4.3. **Beton asfaltowy (BA)** – mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

1.4.4. **Środek adhezyjny** – substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami i określeniami podanymi w SST D.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

Do wytworzenia mieszanki betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe warstwy wiążącej 0/20 należy stosować:

- asfalt modyfikowany DE 30B (25/55-60 według normy PN-EN 14023:2008) lub inny zatwierdzony przez Nadzór;
- kruszywo do podbudowy z betonu asfaltowego wg WT Kruszywa MMA PU – 2008;
- dodatki adhezyjne.

2.1. Kruszywa do warstwy wiążącej

2.1.1. Wymagania wobec kruszywa grubego (naturalnego i/lub sztucznego) do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego (Tablica 2.1. WT Kruszywa MMA PU – 2008)

Punkt normy PN-EN 13043 i WT Kruszywa MMA PU-2008	Właściwość kruszywa	Wymagania KR5 – KR6
4.1.3	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria co najmniej	$G_{c90/20}$
4.1.3.1	Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii	$G_{20/15}$
4.1.4	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	f_2
4.1.6	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż	$Sl_{25}(Fl_{25})$
4.1.7	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria nie wyższa niż	$C_{95/1}$
4.2.2	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria co najmniej: - Grupa kruszyw A (tablica 11.1) - Grupa kruszyw B (tablica 11.1)	LA_{25} LA_{30}
4.2.7.1	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6. rozdz. 7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta
4.2.8	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	
4.2.9.1	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, załącznik B; kategoria nie wyższa niż:	
4.2.9.2	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż	
		$W_{cm}0,5^a$ F_1

4.2.12	„zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3	SB_{LA}
4.3.2	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	Deklarowany przez producenta
4.3.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC0,1}$
4.3.4.1	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym chłodzonym powietrzem wg PN-EN 1744-1 p. 19.1	Wymagana odporność
4.3.4.2	Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p. 19.2	Wymagana odporność
4.3.4.3	Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1 p. 19.3 , kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$

a – jeśli nasiąkliwość jest większa, to kryterium oceny przydatności jest badanie mrozoodporności wg p. 4.2.9.2

2.1.2 Wymagania wobec kruszywa drobnego i lub o ciągłym uziarnieniu (naturalnego i/lub sztucznego) do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego (Tablica 2.2. WT Kruszywa MMA PU – 2008)

Punkt normy PN-EN 13043 i WT Kruszywa MMA PU-2008	Właściwość kruszywa	Wymagania KR5 – KR6
4.1.3	Uziarnienie wg PN-EN 933-1 kruszywa	G_{F85}
4.1.3.2	Tolerancje uziarnienia kruszywa drobnego i o ciągłym uziarnieniu; odchylenia nie większe niż wg kategorii	G_{TC20}
4.1.4	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż	f_{16}
4.1.5	Jakość pyłów wg PN-EN 933-94; kategoria nie wyższa od	MB_F10
4.1.8	Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8; kategoria nie niższa niż	E_{CS30}
4.2.7.1	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6. rozdz. 7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta
4.3.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC0,1}$

2.2. Wymagania wobec wypełniacza do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego (Tablica 2.3. WT Kruszywa MMA PU – 2008)

Punkt normy PN-EN 13043 i WT Kruszywa MMA PU-2008	Właściwości wypełniacza	Wymagania KR5 – KR6
5.2.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10;	Zgodne z tablicą 24
5.2.2	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa od:	MB_F10
5.3.1.	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5 nie wyższa od	1
5.3.2	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-7	Deklarowana przez producenta
5.3.3.1	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4; wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
5.3.3.2	Przyrost temperatury mięknienia wg PN-EN 13179-1; wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$
5.4.1	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10}
5.4.3	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-2; kategoria co najmniej:	CC_{70}
5.4.4	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; kategoria:	K_a10 , K_a Deklarowana
5.5.2	„Liczba asfaltowa” wg EN 13179-2	BN Deklarowana

2.3. Wymagania dla polimeroasfaltu

Asfalt powinien spełniać wymagania zawarte w PN-EN 14023:2008, w tablicy NA.1 – Wymagania dotyczące asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB) przeznaczonych do stosowania w Polsce w budownictwie drogowym, dla gatunku PMB 25/55-60.

2.4. Środek adhezyjny

W przypadku, gdy przyczepność lepiszcza do kruszyw wynosi mniej niż 80% należy stosować środek adhezyjny posiadający aprobatę techniczną IBDiM.

2.5. Geosiatka

Należy zastosować kompletne rozwiązanie przewidziane przez Producenta, o podstawowych parametrach technicznych co najmniej takich, jak w Dokumentacji Projektowej.

3. SPRZĘT

3.1. Wytwórnia mieszanek mineralno-bitumicznych

Mieszanek mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki). Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Wytwórnia powinna być w pełni zautomatyzowana, z rejestrem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, o wydajności co najmniej 60 Mg/godzinę. Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia.

Wykonawca ma obowiązek przedstawić Nadzorowi świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu wydane przez Inspekcję Sanitarną i władze ochrony środowiska.

3.2. Sprzęt na budowie

Do wykonania robót należy użyć:

- układarki mechanicznej o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną grubością i szerokością, podgrzewaną płytą wibracyjną do wstępnego zagęszczania;
- walców stalowych gładkich z wibracją, średnich i ciężkich; walców ogumionych,
- cysterny na wodę,
- drobnego sprzętu pomocniczego.

4. TRANSPORT

Do przewożenia mieszanki bitumicznej służą samochody samowyładowcze posiadające pokrowce brezentowe o ładowności nie mniej niż 15 Mg. Transport powinien być zorganizowany w taki sposób, aby nie dopuścić do spadków temperatury przewożonej mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania poniżej 10% temperatury wyjściowej z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

Powierzchnia wewnętrzna skrzyni samochodów przed załadunkiem musi być spryskana środkami zapobiegającymi przyklejaniu się mieszanki.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Skład mieszanek mineralno-asfaltowych i wymagania - beton asfaltowy do warstwy wiążącej

5.1.1. Materiały

Do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy należy stosować kruszywa i lepiszcza podane w tablicy 14 WT-2 (niezależnie od metody projektowania).

Tablica 14. (zgodnie z WT-2, dostosowana): Materiały do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej (projektowanie empiryczne lub funkcjonalne)

Materiał	Kategoria ruchu
	KR5÷KR6
Mieszanka mineralno-asfaltowa o wymiarze D, mm	20
Lepiszczka asfaltowe	PMB 25/55-60
Kruszywa mineralne	Tablice 2.1, 2.2, 2.3 WT-1 Kruszywa 2008, Część 2

5.1.2 Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do warstwy wiążącej – projektowanie empiryczne

Zalecane uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w betonie asfaltowym do warstwy wiążącej projektowanym metodą empiryczną podano w tablicy 15 WT-2.

Tablica 15. (zgodnie z WT-2, dostosowana): Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej (projektowanie empiryczne)

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC 22 W KR3÷KR6	
Wymiar sita #, mm:	od	do
31,5	100	-
22,4	90	100
16	65	80
11,2	-	-
8	-	-
2	25	33
0,125	5	10
0,063	3,0	7,0
Zawartość lepiszcza	$B_{min3,8}$	

5.1.3 Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej – projektowanie empiryczne

Beton asfaltowy do warstwy wiążącej projektowany metodą empiryczną powinien spełniać wymagania podane w tablicy 18 WT-2.

Tablica 18. (zgodnie z WT-2, dostosowana): Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej, KR5÷KR6 (projektowanie empiryczne)

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC 22 W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2 × 75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min4,0}$ V_{max7}
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, P ₉₈ -P ₁₀₀	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR0,10}$ $PRD_{AIR3,0}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 × 25 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{80}$

5.2. Produkcja i przechowywanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej składników

Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy składować oddzielnie według wymiaru i chronić przed zanieczyszczeniem.

Wypełniacz należy przechowywać w suchych warunkach.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^\circ\text{C}$. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać wartości, które podano w tablicy 46.

Tablica 46. (zgodnie z WT-2, dostosowana): Najwyższa temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym)

Lepiszczce	Rodzaj	Najwyższa temperatura, °C
Polimeroasfalt drogowy	PMB 25/55-60	180

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej, niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 47. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

Tablica 47. (zgodnie z WT-2, dostosowana): Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki, °C
	Beton asfaltowy AC
PMB 25/55-60	od 140 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dodatki modyfikujące lub stabilizujące do mieszanki mineralno-asfaltowej mogą być dodawane w postaci stałej lub ciekłej. System dozowania powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków do wytwarzanej mieszanki. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

Podana temperatura nie znajduje zastosowania do mieszanek mineralno-asfaltowych, do których dodawany jest dodatek w celu obniżenia temperatury jej wytwarzania i wbudowania lub taki środek zawiera stosowane lepiszcze asfaltowe.

5.3. Podłoże

Podłożem dla układanej warstwy wiążącej jest:

- podbudowa z betonu asfaltowego wykonana wg D.04.07.01,
- istniejąca nawierzchnia po usunięciu warstw bitumicznych (po frezowaniu).

Podłoże, przed ułożeniem warstwy wiążącej, zostanie oczyszczone i skropiona asfaltową emulsją kationową zgodnie z ST D.04.03.01. Na tak przygotowanym podłożu, w miejscu połączenia z istniejącą nawierzchnią, zostanie ułożona geosiatka o sztywnych węzłach do nawierzchni bitumicznych wg technologii przewidzianej przez Producenta.

5.4. Wbudowywanie mieszanki

5.4.1. Warunki ogólne

Mieszanka betonu asfaltowego musi być wbudowywana mechanicznie, w sposób ciągły, bez przerw, układarką z włączoną wibracją. Ręczne układanie mieszanek mineralno-asfaltowych dopuszcza się jedynie w miejscach, gdzie praca układarki jest niemożliwa. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające mieszankę powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót. Roboty powinny odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych (sucho, temperatura otoczenia powyżej 10 °C).

5.4.2. Układanie

Szerokość robocza układarki powinna być dostosowana do szerokości pasa roboczego. Układanie należy wykonać na odcinkach zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy bezzwłocznie po dowiezieniu do miejsca wbudowania w ciągły sposób podawać do układarki i układać. Wielkości dostaw mieszanki do układarki powinny być tak regulowane, aby umożliwić nieprzerwaną pracę układarki. Układarka powinna pracować w sposób ciągły zawsze, gdy jest to możliwe. Należy stosować takie prędkości poruszania się układarki i technikę jej pracy, które zapewniają jednorodne podawanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości układania, bez ciągnięcia, rozrywania i segregacji materiału.

Rozłożona mieszanka mineralno-bitumiczna powinna być zagęszczana walcami stalowymi i ogumionymi.

5.4.3. Zagęszczanie mieszanki

Zagęszczanie mieszanki mineralno-asfaltowej należy rozpocząć niezwłocznie, gdy nie zagęszczony materiał będzie mógł być zagęszczany walcami bez powodowania przemieszczeń warstwy lub spękań powierzchniowych.

Zagęszczanie należy zakończyć zanim temperatura spadnie poniżej minimalnej temperatury wałowania określonej w odpowiednich częściach niniejszej Specyfikacji. Wałowanie należy kontynuować do czasu zniknięcia z powierzchni warstwy wszystkich śladów po walcach. Nie dopuszcza się powierzchniowego łatania zawałowanej warstwy.

Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić nie mniej niż 98%.

5.4.4. Wykonanie złączy

Złącza poprzeczne wynikające z dziennej działki roboczej należy równo obciąć, posmarować lepiszczem w ilości co najmniej 50g na 1cm grubości warstwy na 1mb krawędzi i zabezpieczyć listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku występowania w nawierzchni bitumicznej złączy podłużnych, mieszanka powinna być w pełni zagęszczona, a brzegi złączy powinny być ze sobą zrównane.

6. KONTROLA ROBÓT

6.1. Badania w czasie dostaw materiałów

Wymagania dla materiałów przedstawiono w p.2. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw, lepiszcza oraz wypełniacza wymienione w punkcie 2.

6.2. Badania w czasie produkcji mieszanki betonu asfaltowego

W czasie produkcji należy kontrolować:

- sprawność urządzeń wytwórni i maszyn współpracujących;
- temperaturę kruszywa, lepiszcza - nie rzadziej jak co 1 godz.;
- temperaturę gotowej mieszanki - dla każdego środka transportu (na wytwórni i budowie). Należy prowadzić system kontroli podlegający ewidencji.

Wszystkie badania mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać 1 raz na zmianę roboczą.

Należy sprawdzić cechy wg Tablicy 50 WT 2.

Tablica 50. Odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową

Przechodzi przez sito	Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki od założonego składu, %	Dopuszczalne odchylenie średnie od założonego składu, %
	Mieszanki grubo-ziarniste	
D	-9÷+5	±5
D/2 lub sito charakterystyczne kruszywa grubego	±9	±4
2 mm	±7	±3
Sito charakterystyczne kruszywa drobnego	±5	±2
0,063 mm	±3	±2
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	±0,6	±0,3

Procedury, sposób pobierania próbek oraz sposób dokumentowania, Wykonawca powinien przedstawić Nadzorowi do zatwierdzenia. Wszystkie wyniki powinny być zgodne z podanymi wymaganiami niniejszej SST.

6.3. Kontrola w czasie układania nawierzchni

W czasie układania nawierzchni należy kontrolować:

- sposób, dokładność i kompletność ułożenia geosiatki do nawierzchni bitumicznych,
- grubość i jednorodność układanej warstwy - na bieżąco,
- temperaturę zagęszczanej mieszanki - na bieżąco,
- prawidłowość przebiegu procesu wałowania.

6.4. Badania i pomiary wykonanej warstwy

Po wbudowaniu warstwy należy wykonać następujące badania i pomiary:

- zagęszczenie – podczas badania próbek z wyciętej warstwy losowo lub w miejscach wskazanych przez Nadzór, nie mniej niż 1 próbka na działkę roboczą i min. 2 próbki na całość robót wskaźnik zagęszczenia min. 98%,
- zawartość wolnej przestrzeni w warstwie - nie mniej niż 1 próbka na działkę roboczą i min. 2 próbki na całość robót; powinna wynosić 4,0÷7,0% ,
- grubość - na wyciętych próbkach do badania zagęszczenia, dopuszczalna tolerancja $\pm 10\%$ grubości projektowanej *,
- równość podłużna – pomiar ciągły planografem lub w sposób uzgodniony z Nadzorem; dopuszczalne odchyłki ± 6 mm ,
- rzędne wysokościowe – za pomocą instrumentu niwelacyjnego co 10 m; dopuszczalne odchyłki ± 1 cm,
- spadki poprzeczne – poziomnicą co 10 m; dopuszczalne odchyłki spadku $\pm 0,5\%$.

(*) Uwaga:

Dopuszczalna tolerancja łącznej grubości wszystkich warstw bitumicznych: -0cm, +1cm.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Obmiar robót warstwy wiążącej dokonuje się na budowie. Jednostką obmiaru jest **1m²** wbudowanej i zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej o danej grubości warstwy wraz z geosiatką o sztywnych węzłach do nawierzchni bitumicznych.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót dokonuje się na zasadach określonych w SST D.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za **m²** należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań.

Cena jednostki obmiarowej warstwy wiążącej obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup, dostarczenie i wbudowanie materiałów przeznaczonych do połączenia z istniejącą nawierzchnią - geosiatka o sztywnych węzłach do nawierzchni bitumicznych,
- zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- wytworzenie mieszanki,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,

- mechaniczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi,
- zagęszczenie i obcięcie krawędzi,
- wykonanie złączy roboczych,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w niniejszej SST,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą SST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. *WT Kruszywa MMA PU – 2008. Wymagania techniczne: Kruszywa do Mieszanek Mineralno-Asfaltowych i Powierzchniowych Utrważeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. Warszawa, maj 2008 r.*
2. *WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008. Wymagania techniczne Rekomendowane przez Ministra Infrastruktury. Warszawa, 2008 r.*
3. *Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwale. Wytyczne oznaczenia odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pelzania pod obciążeniem statycznym. Wydanie II uzupełnione, IBDiM Warszawa 1995, Zeszyt 48.*
4. *Zasady wykonywania nawierzchni asfaltowej o zwiększonej odporności na koleinowanie i zmęczenie. IBDiM Warszawa 2002, Zeszyt 63.*
5. *Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych. IBDiM Warszawa 2002, Zeszyt 64.*

D.05.03.11 FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH NA ZIMNO**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru frezowania nawierzchni.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z usunięciem istniejących warstw bitumicznych poprzez frezowanie.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno** - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

Do wykonania robót związanych z frezowaniem nawierzchni należy stosować:

- frezarki nawierzchni zaopatrzone w systemy odpylania, powinny być sterowane elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń podłużnych i poprzecznych powierzchni po frezowaniu.
- mechaniczna szczotka do sprzątania resztek destruktu z frezowania,
- szczotki ręczne i inny sprzęt drobny.

Dobór sprzętu pod względem typów i ilości powinien wynikać z projektu organizacji robót lub PZJ opracowywanych przez Wykonawcę i winien być zaakceptowany przez Nadzór.

4. TRANSPORT

Materiał z frezowania należy przewozić transportem samochodowym. Transport powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarek bez postojów.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

W przypadku usuwania warstwy nawierzchni z zastosowaniem frezarek, roboty powinny być tak wykonane, aby usunąć warstwy bitumiczne z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych. Należy przestrzegać odpowiedniej głębokości, szerokości i pochyłeń. W miejscach, gdzie nie ma możliwości usunięcia całej nawierzchni bitumicznej poprzez frezowanie, pozostałą część należy usunąć przy pomocy drobnego sprzętu mechanicznego. Szczegółowy plan organizacji i zakresu robót należy uzgodnić z Nadzorem.

Po wykonaniu frezowania należy natychmiast oczyścić powierzchnię z resztek destruktu w celu uniknięcia przyklejenia się go, szczególnie w wyższych temperaturach.

Frezowanie powinno być wykonane bez bruzd i progów pomiędzy kolejnymi przejściami frezarki.

Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

- a) przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm,
- b) krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

6. KONTROLA ROBÓT

Dla frezowania należy sprawdzić jego głębokość, dokładność oczyszczenia z resztek materiału sfrezowanego oraz równość powierzchni.

- a) szerokość frezowania powinna odpowiadać szerokości określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością ± 5 cm – sprawdzana co 20m
- b) głębokość frezowania powinna odpowiadać usunięciu warstwy zgodnie z Dokumentacją Projektową, nawierzchnia powinna być frezowana z dokładnością ± 5 mm – co 10m,
- c) nierówności powierzchni po frezowaniu mierzone łata 4m nie powinny przekraczać 8mm – równość podłużna i poprzeczna sprawdzana co 10m.

Ogólne zasady kontroli podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową robót związanych z frezowaniem jest **1 m²** danej głębokości frezowania. Obmiar winien być dokonany na budowie w obecności Nadzoru.

Ogólne zasady obmiaru podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru dokonuje Nadzór po sprawdzeniu prawidłowości wykonania robót.

Roboty podlegają odbiorowi robót zanikających wg zasad określonych w SST D.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność należy przyjmować na podstawie oceny jakości robót. Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- frezowanie nawierzchni,
- zmagazynowanie materiałów z rozbiórki na placu budowy i odwiezienie na miejsce składowania (destrukta stanowi własność Zamawiającego),
- oczyszczenie sfrezowanej nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów powierzchni po frezowaniu,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. BN-68/8933-04 *Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.*

D.05.03.13 WARSTWA ŚCIERALNA Z MIESZANKI GRYSOWO-MASTYKSOWEJ SMA 0/11**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy ścieralnej SMA o uziarnieniu 0/11 mm.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy ścieralnej z mieszanki SMA grubości 4cm. Podłożem pod tę warstwę jest warstwa wiążąca z betonu asfaltowego lub sfrezowana i/lub wyrównana istniejąca nawierzchnia asfaltowa.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Mieszanka SMA** - mieszanka mineralno-asfaltowa składająca się z gysu, piasku łamanego, wypełniacza, asfaltu i stabilizatora, dobranych w odpowiednich proporcjach ilościowych, wytwarzana, układana i zagęszczana na gorąco.

1.4.2. **Stabilizator** - dodatek, np. polimer, włókna celulozowe, mineralne, zmniejszający spływ mastyksu z powierzchni grysów w gorącej mieszance mineralno-asfaltowej.

1.4.3. **Środek adhezyjny** – substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami i określeniami podanymi w SST D.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

Do wytworzenia mieszanki SMA należy stosować:

- asfalt modyfikowany DE 30B (25/55-60 według normy PN-EN 14023:2008);
- kruszywo do warstwy SMA wg WT Kruszywa MMA PU - 2008
- dodatki adhezyjne

2.1. Kruszywa do warstwy SMA

2.1.1. Wymagania wobec kruszywa grubego (naturalnego i/lub sztucznego) do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA (Tablica 4.1. WT Kruszywa MMA PU – 2008)

Punkt normy PN-EN 13043 i WT Kruszywa MMA PU-2008	Właściwość kruszywa	Wymagania KR5 – KR6
4.1.3	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria co najmniej	$G_{90/15}$
4.1.3.1	Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii	$G_{25/15}$
4.1.4	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	f_2
4.1.6	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż	$Sl_{20}(Fl_{20})$
4.1.7	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż	$C_{100/0}$
4.2.2	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria co najmniej: - Grupa kruszyw A (tablica 11.1) (dioryt, gabbro, bazalt itp.) - Grupa kruszyw B (tablica 11.1) (granit, dolomit żwir kruszony itp.)	LA_{20} LA_{25}
4.2.7.1	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6. rozdz. 7, 8 lub 9	Deklarowana przez producenta
4.2.8	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	
4.2.9.1	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, załącznik B; kategoria nie wyższa niż:	$W_{cm0,5}$
4.2.9.2	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, załącznik B, w 1% NaCl, kategoria nie wyższa niż	$F_{NaCl} 7$

4.2.12	„zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3	SB_{LA}
4.3.2	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	Deklarowany przez producenta
4.3.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC0,1}$
4.3.4.1	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym chłodzonym powietrzem wg PN-EN 1744-1 p. 19.1	Wymagana odporność
4.3.4.2	Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p. 19.2	Wymagana odporność
4.3.4.3	Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1 p. 19.3 , kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$

2.1.2 Wymagania wobec kruszywa drobnego (naturalnego i/lub sztucznego) do warstwy ścieralnej SMA
(Tablica 4.2. WT Kruszywa MMA PU – 2008)

Punkt normy PN-EN 13043 i WT Kruszywa MMA PU-2008	Właściwość kruszywa	Wymagania KR5 – KR6
4.1.3	Uziarnienie wg PN-EN 933-1 kruszywa	G_{F85}
4.1.3.2	Tolerancje uziarnienia kruszywa drobnego i o ciągłym uziarnieniu; odchylenia nie większe niż wg kategorii	G_{TC20}
4.1.4	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż	f_{16}
4.1.5	Jakość pyłów wg PN-EN 933-94; kategoria nie wyższa od	MB_F10
4.1.8	Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8; kategoria nie niższa niż	E_{CS30}
4.2.7.1	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6. rozdz. 7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta
4.3.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC0,1}$

2.2. Wymagania wobec wypełniacza do warstwy ścieralnej SMA (Tablica 4.3. WT Kruszywa MMA PU – 2008)

Punkt normy PN-EN 13043 i WT Kruszywa MMA PU-2008	Właściwości wypełniacza	Wymagania KR5 – KR6
5.2.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10;	Zgodne z tablicą 24
5.2.2	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa od:	MB_F10
5.3.1.	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5 nie wyższa od	1
5.3.2	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-7	Deklarowana przez producenta
5.3.3.1	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4; wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
5.3.3.2	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1; wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$
5.4.1	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10}
5.4.3	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-2; kategoria co najmniej:	CC_{70}
5.4.4	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; kategoria:	K_{a20} , K_{a10} , K_a Deklarowana
5.5.2	„Liczba asfaltowa” wg EN 13179-2	BN Deklarowana

2.3. Wymagania dla polimeroasfaltu

Asfalt powinien spełniać wymagania zawarte w PN-EN 14023:2008, w tablicy NA.1 – Wymagania dotyczące asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB) przeznaczonych do stosowania w Polsce w budownictwie drogowym, dla gatunku PMB 25/55-60.

2.4. Wymagania dla stabilizatora mastyksu

Wymagana jest aprobatą techniczną IBDiM z zaznaczeniem, że jest przeznaczony do mieszanek SMA. Ilość stabilizatora należy ustalić na etapie projektowania mieszanki mineralno-bitumicznej.

2.5. Materiały do uszorstnienia warstwy

Należy zastosować kruszywo o wymiarze 2/4 w ilości od 05 do 1,5 kg/m² lub kruszywo 2/5mm w ilości 1,0 do 2,0 kg/m². Wymagania zgodnie z tablicą 55 WT-2.

Tablica 55. (zgodnie z WT-2, dostosowana) Wymagania dotyczące kruszywa (naturalnego lub sztucznego) do uszorstnienia warstwy ścieralnej

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Rodzaj lub wymiar kruszywa
		2/4, 2/5
4.1.3	Uziarnienie wg PN-EN 933-1	$G_{c90/10}$
4.1.6.	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_1
4.1.10.	Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdział 8, kategoria nie niższa niż:	E_{cs} Deklarowana
4.2.3	Odporność na polerowanie kruszywa wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	PSV_{50}
4.3.1.	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

2.6. Materiał termoplastyczny do złączy i spoin

Do wykonania spoin należy użyć taśmy bitumicznej przeznaczonej do tych celów (stosować zgodnie z zaleceniem producenta, taśma powinna posiadać aprobatę techniczną). Grubość materiału termoplastycznego winna wynosić nie mniej niż 15mm.

3. SPRZĘT

3.1. Wytwórnia mieszanek mineralno-bitumicznych

Mieszanekę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki). Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Wytwórnia powinna być w pełni zautomatyzowana, z rejestrerem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, o wydajności co najmniej 60 Mg/godzinę. Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia.

Wykonawca ma obowiązek przedstawić Nadzorowi świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu wydane przez Inspekcję Sanitarną i władze ochrony środowiska.

3.2. Pozostały sprzęt do wykonania robót

- układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną grubością, i szerokością, z podgrzewaną płytą wibracyjną do wstępnego zagęszczania,
- walce stalowe gładkie średnie i ciężkie,
- lekka rozsypywarka do grysów, ewentualnie zamontowana na walcu,
- cysterna na wodę,
- sprzęt drobny pomocniczy.

4. TRANSPORT

Do przewożenia mieszanki bitumicznej służą samochody samowyladowcze posiadające pokrowce brezentowe o ładowności nie mniej niż 15 Mg. Transport powinien być zorganizowany w taki sposób, aby nie dopuścić do spadków temperatury przewożonej mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania poniżej 10% temperatury wyjściowej z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

Powierzchnia wewnętrzna skrzyni samochodów przed załadunkiem musi być spryskana środkami zapobiegającymi przyklejaniu się mieszanki.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Skład mieszanek mineralno-asfaltowych i wymagania - beton asfaltowy do warstwy wiążącej

5.1.1. Materiały

Wykonawca ma obowiązek przedstawienia recepty laboratoryjnej do zatwierdzenia Nadzorowi co najmniej 3 tygodnie przed planowanym wykonywaniem robót.

Do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej SMA należy stosować kruszywa i lepiszcza podane w tablicy 30 WT-2.

Tablica 30. (zgodnie z WT-2, dostosowana): Kruszywo i lepiszcze do mieszanki SMA warstwy ścieralnej

Materiał	Kategoria ruchu
	KR5÷KR6
Mieszanka mineralno-asfaltowa o wymiarze D, mm	11
Lepiszczka asfaltowe	PMB 25/55-60
Kruszywa mineralne	Tablice 5.1, 5.2, 5.3 WT-1 Kruszywa 2008, Część 2

5.1.2 Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do warstwy ścieralnej SMA

Zalecane uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w betonie asfaltowym do warstwy ścieralnej SMA w tablicy 31 WT-2.

Tablica 31. (zgodnie z WT-2, dostosowana): Uziarnienie mieszanki mineralnej, zawartość lepiszcza oraz środka stabilizującego mieszanki SMA do warstwy ścieralnej

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	SMA 11 KR3÷KR6	
Wymiar sita #, mm:	od	do
16	100	-
11,2	90	100
8	50	65
2	20	30
0,063	8,0	12,0
Orientacyjna zawartość środka stabilizującego (% (m/m))	0,3	1,5
Zawartość lepiszcza	$B_{min6,0}$	

5.1.3 Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ścieralnej

Mieszanka SMA do warstwy ścieralnej powinna spełniać wymagania podane w tablicy 34 WT-2.

Tablica 34. (zgodnie z WT-2, dostosowana): Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ścieralnej, KR5÷KR6

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			SMA 11
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2 × 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min3,0}$ V_{max4}
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, P ₉₈ -P ₁₀₀	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR0,30}$ $PRD_{AIR5,0}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 × 25 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{90}$
Spływność lepiszcza		PN-EN 12697-18, P.5	$D_{0,3}$

5.2. Produkcja i przechowywanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej składników

Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy składować oddzielnie według wymiaru i chronić przed zanieczyszczeniem.

Wypełniacz należy przechowywać w suchych warunkach.

Lepiszczka asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością ±5°C. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać wartości, które podano w tablicy 46.

Tablica 46. (zgodnie z WT-2, dostosowana): Najwyższa temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym)

Lepiszczce	Rodzaj	Najwyższa temperatura, °C
Polimeroasfalt drogowy	PMB 25/55-60	180

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej, niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 47. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

Tablica 47. (zgodnie z WT-2, dostosowana): Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki, °C	
	Mieszanka SMA	
PMB 25/55-60	od 140 do 180	

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dodatki modyfikujące lub stabilizujące do mieszanki mineralno-asfaltowej mogą być dodawane w postaci stałej lub ciekłej. System dozowania powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków do wytwarzanej mieszanki. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

Podana temperatura nie znajduje zastosowania do mieszanek mineralno-asfaltowych, do których dodawany jest dodatek w celu obniżenia temperatury jej wytwarzania i wbudowania lub taki środek zawiera stosowane lepiszcze asfaltowe.

5.3. Podłoże

Podłożem dla układanej warstwy ścieralnej SMA jest ułożona warstwa wiążąca lub frezowana istniejąca nawierzchnia.

Podłoże przed ułożeniem warstwy ścieralnej zostanie oczyszczone i skropione asfaltową emulsją kationową wg SST D.04.03.01.

Powierzchnie krawężników do wysokości układania mieszanki należy pokryć emulsją. Brzegi urządzeń infrastruktury technicznej (kratki ściekowe, włazy żeliwne itp.) powinny być zabezpieczone taśmą bitumiczną.

5.4. Wbudowywanie mieszanki

5.4.1. Warunki ogólne

Mieszanka SMA musi być wbudowywana mechanicznie w sposób ciągły, bez przerw, układarką z włączoną wibracją. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające mieszankę powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót.

Roboty powinny odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych (sucho, bezwietrznie, temperatura otoczenia powyżej 10 °C).

5.4.2. Układanie mieszanki

Szerokość robocza układarki powinna być zgodna z zaprojektowaną szerokością pasa (dopuszcza się stosowanie dwóch układarek pracujących równocześnie, z przesunięciem).

Nie dopuszcza się rozrzucania łopatą luźnej mieszanki na ułożonej warstwie.

Mieszanke mineralno-asfaltową należy bezzwłocznie po dowiezieniu do miejsca wbudowania w ciągły sposób podawać do układarki i układać. Wielkości dostaw mieszanki do układarki powinny być tak regulowane, aby umożliwić nieprzerwaną pracę układarki. Układarka powinna pracować w sposób ciągły zawsze, gdy jest to możliwe. Należy stosować takie prędkości poruszania się układarki i technikę jej pracy, które zapewniają jednorodne podawanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości układania, bez ciągnięcia, rozrywania i segregacji materiału.

Jeżeli za układarką wystąpił w ułożonej warstwie wysięk lepiszcza w postaci plamy, to mieszanke w tym miejscu należy natychmiast wybrać łopatą i uzupełnić nową.

5.4.3. Zagęszczanie mieszanki

Rozłożona mieszanka mineralno-bitumiczna powinna być zagęszczana walcami stalowymi gładkimi, a ilość wody na powierzchni kół walców powinna być ograniczona do niezbędnego minimum.

Zagęszczanie mieszanki mineralno-asfaltowej należy rozpocząć niezwłocznie, gdy nie zagęszczony materiał będzie mógł być zagęszczany walcami bez powodowania przemieszczeń warstwy lub spękań powierzchniowych.

Zagęszczanie należy zakończyć zanim temperatura spadnie poniżej minimalnej temperatury wałowania określonej w odpowiednich częściach niniejszej Specyfikacji. Wałowanie należy kontynuować do czasu zniknięcia z powierzchni warstwy wszystkich śladów po walcach. Nie dopuszcza się powierzchniowego łatania zawałowanej warstwy.

Zagęszczanie nie powinno powodować wyciskania się zaprawy na powierzchnię. Objawy takie powinny być sygnałem do przeanalizowania przyczyn ich powstawania i natychmiastowego ich usunięcia (nieodpowiedni skład mieszanki, za wysoka temperatura mieszanki, zbyt intensywne zagęszczanie, postój układarki lub inne).

Zagęszczenie winno wynosić min 97%.

5.4.4. Wykonanie złączy

Połączenia działek roboczych należy wykonać wyłącznie przy użyciu taśmy bitumicznej przeznaczonej do tych celów (stosować zgodnie z zaleceniem producenta, taśma powinna posiadać aprobatę techniczną). Podobnie należy przygotować brzegi urządzeń technicznych (kratek ściekowych, włazów itp.).

Złącza w warstwie ściernalnej powinny pokrywać się albo z krawędzią pasa ruchu lub oznakowaniem pasa ruchu, w zależności od tego co występuje.

5.4.5. Uszorstnienie

W celu uszorstnienia, gorącą warstwę, przed rozpoczęciem zagęszczania powinno się posypać suchym, łamanym grysem odpornym na polerowanie.

Rozsypane kruszywo powinno być niezwłocznie przywałowane walcem stalowym. Nanoszenie posypki winno odbywać się maszynowo. Niezwiązana posypkę należy usunąć po ostygnięciu warstwy.

6. KONTROLA ROBÓT

6.1. Badania materiałów w czasie dostaw

Wymagania dla materiałów przedstawiono w p.2. Przed przystąpieniem do robót powinien wykonać wszystkie badania kruszyw, asfaltów oraz wypełniacza wymienione w p.2.

6.2. Badania w czasie produkcji mieszanki SMA

W czasie produkcji należy kontrolować:

- sprawność urządzeń wytwórni i maszyn współpracujących;
- temperaturę kruszywa, lepiszcza - nie rzadziej jak co 1 godz.;
- temperaturę gotowej mieszanki - dla każdego środka transportu (na wytwórni i budowie). Należy wprowadzić system kontroli podlegający ewidencji.

Wszystkie badania mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać 1 raz na zmianę roboczą.

Należy sprawdzić cechy wg Tablicy 50 WT 2.

Tablica 50. Odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową

Przechodzi przez sito	Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki od założonego składu, %	Dopuszczalne odchylenie średnie od założonego składu, %
	Mieszanki grubo-ziarniste	
D	-9÷+5	±5
D/2 lub sito charakterystyczne kruszywa grubego	±9	±4
2 mm	±7	±3
Sito charakterystyczne kruszywa drobnego	±5	±2
0,063 mm	±3	±2
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	±0,6	±0,3

Procedury, sposób pobierania próbek oraz sposób dokumentowania, Wykonawca powinien przedstawić Nadzorowi do zatwierdzenia. Wszystkie wyniki powinny być zgodne z podanymi wymaganiami niniejszej SST.

6.3. Kontrola w czasie układania nawierzchni

W czasie układania nawierzchni należy kontrolować:

- grubość i jednorodność układanej warstwy- na bieżąco,
- temperaturę zagęszczanej mieszanki - na bieżąco,
- prawidłowość przebiegu procesu wałowania.

6.4. Badania i pomiary wykonanej warstwy

Po wbudowaniu warstwy należy wykonać następujące badania i pomiary:

- zagęszczenie – podczas badania próbek z wyciętej warstwy losowo lub w miejscach wskazanych przez Nadzór, nie mniej niż 2 próbki na całość warstwy; wskaźnik zagęszczenia min. 97% ,
- zawartość wolnej przestrzeni w warstwie - nie mniej niż 2 próbki na całość warstwy, powinna wynosić 3,0÷6,0% ,
- grubość - na wyciętych próbkach do badania zagęszczenia, dopuszczalna tolerancja ± 10% grubości projektowanej,
- równość podłużna – pomiar ciągły planografem; dopuszczalne odchyłki ± 4 mm ,
- rzędne wysokościowe – za pomocą instrumentu niwelacyjnego co 10m; dopuszczalne odchyłki ± 1 cm ,
- spadki poprzeczne – poziomnicą co 10m; dopuszczalne odchyłki spadku ± 0,5%.

(*) Uwaga:

Dopuszczalna tolerancja łącznej grubości wszystkich warstw bitumicznych: -0cm +1cm.

Ponadto warstwa ścieralna powinna charakteryzować się:

- złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 20cm. Złącza powinny być ściśle spojenie taśmą bitumiczną i jednorodne z nawierzchnią,
- warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać ok 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwa nieobramowana powinna być wyprofilowana, a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia – okryta asfaltem,
- wygląd warstwy powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękań. Luźne grysy zastosowane do uszorstnienia warstwy powinny być usunięte.

7. OBMIAŁ ROBÓT

Obmiaru robót warstwy ścieralnej dokonuje się na budowie. Jednostką obmiaru jest $1m^2$ wykonanej warstwy ścieralnej z SMA.

Odbioru robót dokonuje się na zasadach określonych w SST D.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót dokonuje się na zasadach określonych w SST D.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za m^2 należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań.

Cena jednostki obmiarowej warstwy ścieralnej z mieszanki SMA obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- wytworzenie mieszanki,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi oraz jej uszorstnienie,
- zagęszczenie i obcięcie krawędzi działek roboczych,
- zakup, transport i przyklejenie taśm bitumicznych,
- regulację studni kablowych, włazów kanałowych, zasuw wodociągowych, pokryw stalowych i innych urządzeń znajdujących się w jezdni,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą SST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w niniejszej SST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. WT Kruszywa MMA PU – 2008. Wymagania techniczne: Kruszywa do Mieszanek Mineralno-Asfaltowych i Powierzchniowych Utrważeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. Warszawa, maj 2008 r.
2. WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008. Wymagania techniczne Rekomendowane przez Ministra Infrastruktury. Warszawa, 2008 r.
3. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwale. Wytyczne oznaczenia odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. Wydanie II uzupełnione, IBDiM Warszawa 1995, Zeszyt 48.
4. Zasady wykonywania nawierzchni asfaltowej o zwiększonej odporności na koleinowanie i zmęczenie. IBDiM Warszawa 2002, Zeszyt 63.
5. Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych. IBDiM Warszawa 2002, Zeszyt 64.

D.05.03.23 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z brukowej kostki betonowej.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, kontrolę i odbiór nawierzchni z brukowej kostki betonowej gr.8cm jako nawierzchni wysepek nieprzejezdných, wjazdów oraz chodników.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Betonowa kostka brukowa** - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa.

1.4.2. **Podsypka** – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu .

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w D.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY**2.1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Nadzór.

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 1 tydzień. Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału (brukowej kostki betonowej, cementu, piasku) dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

2.2. Brukowa kostka betonowa

Do wykonania robót należy użyć brukowej kostki jednowarstwowej 8 cm. Wymagania dla kostki:

- a) wytrzymałość na ściskanie rozumiana jako wytrzymałość gwarantowana powinna być nie mniejsza niż 50 MPa; wytrzymałość na ściskanie należy badać zgodnie z procedurą IBDiM PB-TW-03/96
- b) mrozoodporność powinna być taka, by po 50 cyklach zamrażania i rozmrażania próbki zostały spełnione jednocześnie następujące warunki:
 - próbki nie powinny wykazywać pęknięć i zarysowań powierzchni licowych,
 - łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie powinna przekraczać 5% masy próbek zamrażanych,
 - obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie powinno być większe niż 20%;mrozoodporność należy badać zgodnie z procedurą IBDiM PB-TW-01/96
- c) nasiąkliwość nie powinna przekraczać 5,0%; nasiąkliwość należy badać zgodnie z procedurą IBDiM PB-TW-05/96
- d) ścieralność sprawdzana na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości, nie powinna przekraczać 4 mm; ścieralność należy badać zgodnie z procedurą IBDiM PB-TW-06/96
- e) wskaźnik szorstkości SRT powierzchni licowej, sprawdzony wahadłem angielskim powinien wynosić nie mniej niż 50; szorstkość należy badać zgodnie z procedurą IBDiM PB-TW-3/4/96.

Powierzchnie elementów powinny być bez rys , pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednolite, struktura zwarta. Dopuszczalne odchyłki wymiarów wynoszą:

- dla długości i szerokości ± 3 mm,
- dla grubości ± 5 mm.

Powierzchnie boczne uważa się za płaskie względnie proste jeżeli nie występują odchylenia powyżej 2 mm przy grubości elementu ≤ 8 cm.

2.3. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin pomiędzy ściankami bocznymi

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową dla podsypki 1:4 z cementu klasy 32,5 wg PN-EN-197-1 i piasku wg PN-B-11113.

Woda powinna spełniać wymagania normy PN-EN-1008.

Szczeliny pomiędzy kostkami należy wypełnić piaskiem wg PN-B-11113.

2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów

Kostki betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych.

3. SPRZĘT

Roboty wykonuje się ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem wibratorów płytowych z osłoną z tworzywa sztucznego, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

4. TRANSPORT

Elementy betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 75% wytrzymałości gwarantowanej; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach (paletach). Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane powinny być umieszczone na palecie transportowej. Oznaczenie na palecie powinno zawierać co najmniej:

- oznaczenie(określenie) wyrobu,
- znak wytwórni,
- datę produkcji.

Zasady transportu pozostałych materiałów podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Podłoże

Podłożem pod wykonanie nawierzchni z brukowej kostki betonowej jest podbudowa z kruszywa.

5.3. Układanie nawierzchni

- brukową kostkę betonową należy zawsze układać na warstwie podsypki wykonanej z piasku i cementu, wyprofilowanej zgodnie z Dokumentacją Projektową; grubość podsypki po zagęszczeniu nawierzchni powinna wynosić 3 cm,
- dopuszczalne odchylenie wysokości pomiędzy płaszczyznami sąsiadujących ze sobą elementów nie może przekraczać 2mm,
- powierzchnia elementów położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienki, włazy itp.) powinna wystawać 3÷5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń,
- szerokość spoiny na odcinkach prostych powinna wynosić 3 mm,
- wiązania spoin w sąsiednich rzędach powinny się mijać o ½ szerokości,
- elementy betonowe na łukach należy tak układać, aby spoiny rozszerzały się wachlarzowo, jednak były nie szersze niż 9 mm,
- spoiny pomiędzy kostkami po oczyszczeniu powinny być zamulone piaskiem na pełną grubość elementu,
- ułożoną nawierzchnię z kostek należy ubić wibratorami płytowymi z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem; zagęszczanie należy prowadzić od krawędzi niższej ku wyżej położonej w kierunku poprzecznym kształtek,
- po ubiciu należy szczeliny uzupełnić piaskiem.

6. KONTROLA ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli robót

Ogólne zasady kontroli podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały powinny posiadać dokumenty potwierdzające ich jakość na podstawie przeprowadzonych badań zgodnie z punktem 2.1.niniejszej SST.

6.2.1. Kontrola materiałów

Należy sprawdzić:

- a) kostki betonowe,

- wygląd zewnętrzny,
- kształt i wymiary,
- wytrzymałość na ściskanie (dla elementów z mieszanki betonowej zagęszczanej nie przez wibrowanie) na całych kostkach betonowych za pomocą prasy wg PN-B-06250 p.6.3.4. Badanie przeprowadza się za pomocą płyt dociskowych o grubości co najmniej 30 mm ze stali twardości HKc 58-62 o wymiarach w zależności od grubości elementu – dla kostki 8x10x28 wymiary płyt 80x160 mm - 1 raz przed przystąpieniem do robót i w przypadkach wątpliwych,
- nasiąkliwość betonu na próbkach o nieregularnym kształcie wyciętych z gotowego elementu wg PN-B-06250 - 1 raz przed przystąpieniem do robót i w przypadkach wątpliwych,
- odporność betonu na działanie mrozu wg PN-B-06250 - w przypadkach wątpliwych,
- ścieralność betonu na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 - 1 raz przed przystąpieniem do robót i w przypadkach wątpliwych.

1. materiały do podsypki i wypełnienia spoin:

- piasek: uziarnienie (wg PN-B-06714/15), zawartość zanieczyszczeń obcych (wg PN-B-06714/12), zawartość zanieczyszczeń organicznych (wg PN-B-06714/26) – 1 raz przed przystąpieniem do robót i każdorazowo przy zmianie źródła dostawy.

6.2.2. Kontrola wykonania warstwy z kostki betonowej

Należy sprawdzić:

- a) grubość warstwy podsypki – w 5 punktach dziennej działki roboczej, dopuszczalne
- b) odchyłki grubości - ± 1 cm,
- c) rzędne wysokościowe – co 10 m, odchyłki od wartości projektowanych - ± 1 cm,
- d) równość w profilu podłużnym – co 20m mierzona łata 4 metrową, nierówności nie mogą przekroczyć 8 mm,
- e) równość w przekroju poprzecznym i spadki poprzeczne – co 20m, prześwity pod łatą profilową nie mogą przekroczyć 8 mm, odchyłka spadków poprzecznych nie większa od 0,3%,
- f) szerokość i wypełnienie spoin – w 5 punktach dziennej działki roboczej – spoiny muszą być wypełnione na pełną głębokość.

7. OBMIAŁ ROBÓT

Jednostką obmiarową $1 m^2$ ułożonej nawierzchni z brukowej kostki betonowej na podsypce cementowo-piaskowej. Ogólne zasady obmiaru podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru dokonuje Nadzór po sprawdzeniu prawidłowości wykonania robót na podstawie wyników badań i pomiarów wykonanych zgodnie z pkt 6 niniejszej SST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za jednostkę należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wynik pomiarów i badań.

Cena jednostki obmiarowej nawierzchni:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów,
- przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie brukowej kostki betonowej wraz z jej ubiciem,
- wypełnienie spoin,
- wykonanie niezbędnych badań zgodnie z niniejszą SST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-04111 *Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.*
2. PN-B-06250 *Beton zwykły.*
3. PN-B-06712 *Kruszywa mineralne do betonu.*
4. PN-B-06714/12 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.*
5. PN-B-06714/15 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.*
6. PN-B-06714/26 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.*
7. PN-B-10021 *Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.*
8. PN-B-11113 *Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek*
9. PN-EN-197-1 *Cement - część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.*
10. PN-EN-1008 *Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z produkcji betonu.*
11. PN-EN-1338 *Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.*
12. PN-N-03010 *Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbek.*
13. BN-80/6775-03/01 *Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.*
14. BN-68/8933-04 *Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.*

D.06.01.01 UMOCNIENIE POBOCZY I SKARP

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem powierzchniowym poboczy, skarp i rowów.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie umocnienia skarp poboczy i rowów wg lokalizacji w Dokumentacji Projektowej przez humusowanie i obsianie nasionami traw oraz za pomocą płyt ażurowych betonowych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Humus** – ziemia roślinna.

1.4.2. **Humusowanie** – zespół czynności przygotowujących powierzchnie gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej i moletowanie.

1.4.4. **Prefabrykat** - element wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie skarp nasypu i rowu.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w D.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Nadzór.

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 1 tydzień. Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału (nasion, humusu, elementów prefabrykowanych) dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

2.2. Humus

Przewiduje się częściowe wykorzystanie humusu zdjętego z trasy i składowanego w przyzmach według D.01.02.02. Humus nie może być zagruzowany, przerośnięty korzeniami, zasolony lub zanieczyszczony chemicznie.

2.3. Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dopasować do warunków miejscowych, a więc do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Najlepiej nadają się do tego specjalne mieszanki traw o gęstym i drobnym ukorzenieniu i o gwarantowanej jakości. Opakowanie nasion powinno mieć aktualne świadectwo kontroli siły kiełkowania.

2.4. Prefabrykaty

Prefabrykowane elementy betonowe powinny odpowiadać wymogom stosownej aprobaty technicznej. Kształt i wymiary powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w BN-80/6775-03.01.

3. SPRZĘT

Do wykonania robót związanych z humusowaniem i obsiewaniem należy stosować ubijaki o ręcznym prowadzeniu i inne wibratory samobieżne do zagęszczenia ziemi roślinnej oraz drobny sprzęt ręczny. Pozostałe roboty można wykonać ręcznie lub za pomocą sprzętu do transportu, podwieszania i podciągania,

4. TRANSPORT

Środki transportowe powinny być czyste i zabezpieczające nasiona traw przed zmoknięciem oraz obniżeniem wartości siewnej.

Prefabrykaty mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 75% wytrzymałości gwarantowanej; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane ich powinny być umieszczone na palecie transportowej.

Oznaczenie na palecie powinno zawierać co najmniej:

oznaczenie (określenie) wyrobu,

znak wytwórni,

datę produkcji.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D.00.00.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Humusowanie

Grubość pokrycia ziemią roślinną wynosi 15 cm. Warstwę ziemi roślinnej należy odpowiednio zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

5.2. Obsianie trawą

Czynność obsiewania należy rozpocząć bezpośrednio po ukończeniu humusowania w celu zachowania najlepszych warunków do kiełkowania roślin.

W okresach suchych należy po obsiewie powierzchnie delikatnie bez wypłukiwania nasion podlewać wodą w godzinach popołudniowych i dodatkowo zabezpieczyć przed nadmiernym wysychaniem np. przez przykrycie ścięgą słomą. Do obsiania skarp należy użyć nasion mieszanki traw w ilości co najmniej 40 kg na 1000m².

5.3. Układanie elementów prefabrykowanych

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane dla umocnienia skarp i dna rowu powinno być zagęszczone do wskaźnika $I_s \geq 1,0$.

Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku podłużnego, poprzecznego i rzędnych zgodnie z dokumentacją projektową bezpośrednio na zagęszczonym podłożu. Otwory w płytach należy wypełnić humusem.

6. KONTROLA ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli

Ogólne zasady kontroli podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Sprawdzenie humusowania z obsiewem

Należy skontrolować świadectwo wartości siewnej nasion.

Świadectwa jakości nasion tracą ważność po upływie 9 miesięcy. Należy sprawdzić grubość zagęszczonej warstwy ziemi urodzajnej i obecność nasion. Częstotliwość wg wskazań Nadzoru.

6.3. Kontrola jakości umocnień elementami prefabrykowanymi

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- wskaźnika zagęszczenia gruntu w korycie,
- szerokości dna koryta - dopuszczalna odchyłka ± 2 cm,
- równość i prawidłowość mocowania płyt na skarpach nasypu i w rowach,

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową robót jest **1 m²** powierzchni umocnionych za pomocą humusowania warstwą gr. 15 cm i obsianych trawą lub za pomocą elementów prefabrykowanych.

Ogólne zasady obmiaru podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, jeżeli wszystkie przedstawione dokumenty przy odbiorach oraz pomiary i badania okazały się zgodne z wymaganiami.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót.

Cena jednostki **1 m²** umocnienia przez humusowanie z obsianiem obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,

- plantowanie i zagęszczenie podłoża,
- dostarczenie i wbudowanie humusu,
- obsianie mieszaną traw,
- uporządkowanie terenu,
- konserwację i pielęgnację w okresie gwarancyjnym,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych niniejszą SST.

Cena jednostki **1 m²** umocnienia za pomocą elementów prefabrykowanych obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zagęszczenie podłoża,
- dostarczenie i wbudowanie prefabrykatów,
- wypełnienie otworów humusem,
- uporządkowanie terenu,
- konserwację i pielęgnację w okresie gwarancyjnym,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych niniejszą SST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-S-02205 *Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.*
2. PN-R-65023 *Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.*
3. BN-68/8933-04 *Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.*
4. BN-80/6775-03/01 *Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.*
5. BN-80/6775-03/04 *Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.*

D.06.02.01 PRZEPUSTY POD ZJAZDAMI**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem przepustów pod zjazdami.

1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem przepustów rurowych pod zjazdami.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Przepust** - obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący do przeprowadzenia wody małych cieków wodnych pod nasypami zjazdów.

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

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w D.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Nadzór.

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 1 tydzień. Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału (prefabrykatów, betonu na ławę, cementu, piasku,) dołączona powinna być deklaracja zgodności wyrobu wystawiona przez producenta i posiadać oznakowanie wyrobu znakiem B lub CE z powołaniem na normę.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustów z typowych prefabrykowanych rur betonowych, objętych niniejszą ST, są:

- prefabrykaty rurowe,
- mieszanka pod ławę fundamentową,
- materiały izolacyjne,
- zaprawa cementowa.

2.3. Prefabrykaty rurowe

Kształt i wymiary prefabrykatów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Odchyłki wymiarów prefabrykatów powinny odpowiadać PN-B-02356.

Powierzchnie elementów powinny być gładkie, bez pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i wodzie, których głębokość nie przekracza 5 mm.

Prefabrykaty rurowe powinny być wykonane z betonu klasy co najmniej C25/30.

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu.

2.4. Materiały izolacyjne

Do wykonania izolacji przepustów można stosować:

- emulsję kationową, wg BN-68/6753-04 lub aprobaty technicznej,
- roztwór asfaltowy do gruntowania wg PN-B-24622,
- lepik asfaltowy na gorąco bez wypełniacza wg PN-C-96177,
- papę asfaltową wg BN-79/6751-01 i BN-88/6751-03 lub aprobaty technicznej,

- wszelkie inne materiały izolacyjne sprawdzone doświadczalnie i posiadające aprobatę techniczną - uzgodnione przez Nadzór.

2.5. Zaprawa cementowa

Stosowana zaprawa cementowa powinna być z cementu portlandzkiego klasy 32,5 wg PN-EN-197-1 i piasku wg PN-B-11113.

Woda powinna spełniać wymagania normy PN-EN-1008.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania przepustów

Wykonawca przystępujący do wykonania przepustów pod zjazdami powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek,
- betoniarek,
- sprzętu do zagęszczania: ubijaki ręczne i mechaniczne, zagęszczarki płytowe,
- sprzęt do wykonania przewiertu lub przecisku.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Roboty przygotowawcze

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu budowy w zakresie:

- odwodnienia,
- czasowego przełożenia koryta cieku w przypadku przepływu wody w rowie, na którym będzie wykonywany przepust,
- wytyczenia osi przepustu i krawędzi wykopu,
- innych robót podanych w dokumentacji projektowej i ST.

5.3. Wykop

Sposób wykonywania robót ziemnych pod ławą fundamentową powinien być dostosowany do wielkości przepustu, głębokości wykopu, ukształtowania terenu i rodzaju gruntu.

Wykop należy wykonywać w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić do wykonywania przepustu.

5.4. Ława fundamentowa pod przepust

Przepusty należy posadowić na ławie z betonu C12/15 według PN-EN 206-1.

Dopuszczalne odchyłki dla ław fundamentowych przepustów wynoszą:

- dla wymiarów w planie ± 5 cm,
- dla rzędnych wierzchu ławy ± 2 cm.

5.5. Układanie prefabrykatów rurowych

Układanie rur betonowych lub żelbetonowych należy wykonać wg BN-74/9191-01. Styki rur należy wypełnić zaprawą cementową i uszczelnić materiałem zaakceptowanym przez Nadzór.

5.6. Przewiertu

Przewiertu w drogach należy zastosować w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej. Technologia wykonania robót powinna być dostosowana do wymogów producenta prefabrykatów i zaakceptowana przez Nadzór. Dopuszcza się rezygnację z przewiertów i wykonanie przepustów metodą odkrywkową po uprzednim uzgodnieniu harmonogramu prac i sposobu zabezpieczenia robót z zarządcą drogi i właścicielami obiektów usługowych.

5.7. Zasyпка przepustów

Zasypkę (mieszanka, piasek, grunt rodzimy) należy układać jednocześnie z obu stron przepustu, warstwami o jednakowej grubości z jednoczesnym zagęszczaniem. Wilgotność zasyпки w czasie zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej wg normalnej próby Proctora, metodą I wg PN-B-04481 z tolerancją -20%, +10%.

Wskaźnik zagęszczenia poszczególnych warstw powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST.

5.8. Umocnienie wlotów i wylotów

Umocnienie wlotów i wylotów należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

W zależności od materiału użytego do umocnienia, wykonanie robót powinno być zgodne z SST D.06.01.01 „Umocnienie poboczy i skarp”

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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.

6.4. Kontrola wykonania umocnienia wlotów i wylotów

Umocnienie wlotów i wylotów należy kontrolować wizualnie, sprawdzając ich zgodność z dokumentacją projektową.

6.5. 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.

6.6. Kontrola wykonania elementów prefabrykowanych

Elementy prefabrykowane należy sprawdzać w zakresie:

- kształtu i wymiarów (długość, wymiary wewnętrzne, grubość ścianki - wg dokumentacji projektowej),
- wyglądu zewnętrznego.

6.7. Kontrola połączenia prefabrykatów

Połączenie prefabrykatów powinno być sprawdzone wizualnie w celu porównania zgodności zmontowanego przepustu z dokumentacją projektową

6.8. Kontrola izolacji ścian przepustu

Izolacja ścian przepustu powinna być sprawdzona przez oględziny zgodnie z zaleceniami producenta.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest **1 mb** wykonanego przepustu.

Ogólne zasady obmiaru podano w SST D.00.00.00 “Wymagania ogólne”.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru dokonuje Nadzór po sprawdzeniu prawidłowości wykonania robót na podstawie wyników badań i pomiarów wykonanych zgodnie z pkt 6 niniejszej SST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność należy przyjmować na podstawie oceny jakości robót w oparciu o wynik pomiarów i badań.

Cena wykonania 1 m przepustu obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów,
- wykonanie wykopu wraz z odwodnieniem,
- wykonanie przewiertu lub przecisku,
- wykonanie ław fundamentowych,
- montaż konstrukcji przepustu,
- wykonanie izolacji,

- wykonanie zasypki i zagęszczenie,
- umocnienie wlotów i wylotów,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-04111 *Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.*
2. PN-B-06250 *Beton zwykły.*
3. PN-B-06251 *Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.*
4. PN-B-06714/12 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.*
5. PN-B-06714/13 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.*
6. PN-B-06714/15 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.*
7. PN-B-06714/26 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.*
8. PN-B-11113 *Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek.*
9. PN-B-14501 *Zaprawy budowlane zwykłe.*
10. PN-B-04481 *Grunty budowlane. Badania próbek i gruntu.*
11. PN-EN-197-1 *Cement - część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.*
12. PN-EN 206-1 *Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.*
13. PN-EN-1008 *Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z produkcji betonu.*
14. PN-EN-1340 *Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.*
15. PN-EN-12390-3 *Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ścislenie próbek do badania.*
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.*
18. BN-68/8933-04 *Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem łatą.*
19. BN-79/6751-01 *Materiały do izolacji przeciwwilgotnościowej. Papa asfaltowa na taśmie aluminiowej.*
20. BN-88/6751-03 *Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych.*
21. BN-68/6753-04 *Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgotnościowych.*
22. PN-B-24622 *Roztwór asfaltowy do gruntowania.*
23. PN-C-96177 *Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.*
24. BN-74/9191-01 *Urządzenia wodno-melioracyjne. Przepusty z rur betonowych i żelbetowych. Wymagania i badania przy odbiorze.*
25. PN-B-02356 *Tolerancja wymiarowa w budownictwie. Tolerancja wymiarowa elementów budowlanych z betonu.*

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D. 07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME (CIENKOWARSTWOWE)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach budowy lewoskrętu na DK nr 86 z sygnalizacją świetlną ostrzegawczą z D-6 na wysięgniku w m. Sarnów, a związanych z odnowieniem i uzupełnieniem istniejącego oznakowania poziomego

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt.1.1, związanych z wykonaniem trwałego oznakowania poziomego na przedmiotowym skrzyżowaniu

1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1 i obejmą :

- zatarcie istniejącego oznakowania poziomego poprzez piaskowanie pod ciśnieniem – pow. ok. **wg przedmiaru**
- wykonanie kompletnego trwałego oznakowania poziomego przewidzianego projektem technicznym według technologii określonej w punkcie 5-tym, materiałem o wymaganiach określonych w punkcie 2.

Zakres ilościowy przewidywanego oznakowania – **wg przedmiaru**

w tym :

- linii ciągłych - **wg przedmiaru**
- linii przerywanych - **wg przedmiaru**
- przejścia i linie na skrzyż. - **wg przedmiaru**
- strzałki i inne symbole. - **wg przedmiaru**
- punktowe elementy odblaskowe sferyczne montowane w krawężniku - **wg przedmiaru.**
- punktowe elementy odblaskowe w obudowie żeliwnej montowane w nawierzchni asf. - **wg przedmiaru.**

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. **Oznakowanie poziome** - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na nawierzchni.
 - 1.4.2. **Znaki podłużne** - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.
 - 1.4.3. **Strzałki** - znaki poziome na nawierzchni występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.
 - 1.4.4. **Znaki poprzeczne** - znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów.
 - 1.4.5. **Znaki uzupełniające** - znaki w postaci symboli, napisów linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.
 - 1.4.6. **Materiały do poziomego znakowania dróg** - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane na nawierzchnie drogowe przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp., w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te mogą być retrorefleksyjne.
 - 1.4.7. **Materiały do znakowania cienkowarstwowego** - materiały nakładane warstwą grubości 0,3 do 0,8 mm (na mokro). Należą do nich rozpuszczalnikowe farby jedno i wieloskładnikowe stosowane w temperaturze otoczenia lub podgrzane do temperatury powyżej 50C., spełniające wymagania POD-97.
-

- 1.4.8. **Materiały do znakowania grubowarstwowego** - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm. Należą do nich chemoutwardzalne masy stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.
- 1.4.9. **Materiały prefabrykowane** - materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz folie do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe) oraz punktowe elementy odblaskowe.
- 1.4.10. **Punktowe elementy odblaskowe** - materiały o wysokości do 15 mm, a w szczególnych wypadkach do 25 mm, które są wbudowane w krawężnik lub wbudowywane w nawierzchnię asfaltową. Mają różny kształt, wielkość i wysokość oraz rodzaj i liczbę zastosowanych elementów odblaskowych, do których należą szklane soczewki, elementy odblaskowe z polimetakrylanu metylu i folie odblaskowe.
- 1.4.11. **Tymczasowe oznakowanie drogowe** - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.
- 1.4.12. **Okresowe oznakowanie drogowe** - oznakowanie, którego czas użytkowania wynosi do 6 miesięcy.
- 1.4.13. **Kulki szklane** - materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy.
- 1.4.14. **Materiał uszorstniający** - kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe.
- 1.4.15. Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z polskimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w SST D-00.00.00 - "Wymagania Ogólne".
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wytycznymi producenta materiałów, SST i poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D- 00.00.00 - "Wymagania Ogólne".

Oznakowanie poziome należy wykonać zgodnie z :

- Instrukcją o znakach drogowych poziomych (Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Zał. Instrukcja o znakach drogowych poziomych),
- oraz warunkami technicznymi. dot. poziomego znakowania cienkowarstwowe dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu oznakowania poziomego trwałego nawierzchni według zasad niniejszej SST są:

- materiały do cienkowarstwowego trwałego znakowania dróg I klasy, posiadające "Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym" wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów i zalecane listą preferencyjną Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych. W przedmiarze przyjęto farbę akrylową rozpuszczalnikową do znakowania cienkowarstwowego, białą - ASP IV High Solid posiadającą zezwolenie IBDM nr 360/95, jednak ostateczna decyzja co do materiału należy do Kierownika Projektu. Farba ta jest zawieszoną pigmentów i wypełniaczy w roztworze plastyfikowanej żywicy akrylowej w rozpuszczalnikach organicznych z dodatkiem środków pomocniczych.
- rozpuszczalnik - wolno używać tylko rozpuszczalnika wskazanego przez producenta (rozcieńczalnik do farby akrylowej ASP IV w ilości max. 3%) i wymienionego w świadectwie dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym,
- materiał odblaskowy - mikrokulki szklane retrorefleksyjne silikonowe 100 – 600 H. Materiał stosowany indywidualnie lub w mieszaninie z krystolibetem zwiększającym szorstkość.
- punktowe elementy odblaskowe (p.e.o.) krawężnikowe - sferyczne, wielokierunkowe, z hartowanego szkła optycznego (obudowa montażowa z gumy), o odporności na ściskanie - > 12t, : koloru białego ~~lub czerwonego~~ (dla lewej krawędzi jezdni w kierunku Warszawy), montowane bez udziału kleju w gnieździe montażowym poprzez wbicie ręczne lub mechaniczne. Oznaczenie wg. Instrukcji o znakach drogowych : elementy typ. P1A, wysokości : min. H1 (całkowita wysokość min. 50 mm), wym. poziomy HD1 (średnica zewnętrzna 50 mm.)
- punktowe elementy odblaskowe (p.e.o.) w nawierzchni - pryzmatyczne, jednokierunkowe, odbłyśnik z tworzywa sztucznego (obudowa montażowa z żeliwa np. typ. ŚNIEŻKA-1 lub o nie gorszych parametrach

), o odporności na ściskanie - $> 12t$, w obudowie żeliwnej (miedziowanej) : koloru białego lub czerwonego (dla lewej prawej krawędzi jezdni w kierunku Warszawy), montowane w nawierzchni asfaltowej przy udziale kleju w gnieździe montażowym, poprzez ręczne wciśnięcie w gniazdo uprzednio wypełnione klejem. Oznaczenie wg. Instrukcji o znakach drogowych : elementy typ. P3A, wysokości :. H1 (wysokość. nad jezdnię min. 15 mm), wym. poziomy HD1 (min. szer.x dł. 150 x 200).

Należy zastosować elementy mające aprobatę IBDiM (spełniające warunki techniczne IBDiM dot. wymagań i badań dla PEO – WT-PE097), oraz zgodnie z zaleceniem unii europejskiej spełniające warunki dotyczące współczynnika odbłaskowości przy koncie obserwacji : $0,30^\circ$, $1,0^\circ$, $2,0^\circ$, określone w normie PN-EN 1463-1:2000 [4] oraz PN-EN 1463-1:2000 / A1:2005 [5] i sposobu badania elementów w części 2 wymienionej normy.

- klej do mocowania PEO do nawierzchni asfaltowej lub betonowej - należy zastosować materiał zalecany przez producenta elementów odbłaskowych, w tym przypadku dla elementów odbłaskowych szklanych krawężnikowych nie przewiduje się zastosowania klejów montażowych, chyba że producent przewiduje ich zastosowanie, natomiast dla PEO montowanych w obudowie żeliwnej w uprzednio wyfrezowanym otworze w nawierzchni asfaltowej należy zastosować kleje epoksydowe lub inne zalecane przez producenta elementu odbłaskowego.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów

Każdy materiał używany przez Wykonawcę do poziomego znakowania dróg musi posiadać aprobatę techniczną IBDM.

2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w punkcie 2. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium. Badania powinny być wykonane zgodnie z „Warunkami technicznymi POD-97” [5].

2.4. Oznakowanie opakowań

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O-79252 [2], a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę producenta i materiału do znakowania dróg,
- masę brutto i netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w „Warunkach technicznych POD-97” [5].

2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego znakowania dróg

2.6.1. Materiały do znakowania cienkowarstwowego

Materiałami do znakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładanie 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. Zalecana grubość powłoki mokrej powinna wynosić $500 \mu m$ (w obrębie skrzyżowania zalecana ilość farby 0,75 do 0,90 kg/m² do przedmiaru przyjęto 0,90 kg/m²)

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno- lub dwuskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na nawierzchnię odpowiednim aplikatorem. Masy te powinny tworzyć warstwę kohezyjną w wyniku reakcji chemicznej.

Podczas nakładania farb, do znakowania cienkowarstwowego, na nawierzchnię 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 techniczna odpowiadająca wymaganiom POD-97 [5].

2.6.2. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienkowarstwowego

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać w materiałach do znakowania :

- cienkowarstwowego 30% (m/m)

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 10%. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

2.6.3. Kulki szklane

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę i zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.

Właściwości kulek szklanych określa aprobatą techniczna, odpowiadająca wymaganiom POD-97 [5].

Wskazana masa dwuskładnikowa zawiera w swoim składzie kuleczki szklane.

2.6.4. 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 przez producenta materiału do znakowania cienkowarstwowego..

Materiał uszorstniający oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej lub POD-97 [5].

2.6.5. Punktowe elementy odblaskowe

Punktowym elementem odblaskowym krawężnikowe i nawierzchniowe powinny być wbudowane w krawężniku lub w nawierzchnię asfaltową, w gnieździe montażowym, w krawężnik – bez udziału kleju w koszulce gumowej, w nawierzchnię asfaltową – przy udziale kleju w obudowie żeliwnej (miedziowanej), powinny mieć wytrzymałość na ściskanie po wyżej 12t, a obudowa zawierająca element odblaskowy powinna być umieszczona w krawężniku i w nawierzchni jezdni w ten sposób, aby zapewniała jego widzialność w nocy, a także w czasie opadów deszczu.

Element odblaskowy (retroreflektor), będący częścią punktowego elementu odblaskowego powinien być:

- w przypadku sferycznych - szklany z dodatkową warstwą odbijającą (metalizowana część PEO) znajdującą się na powierzchni nie wystawionej na zewnątrz i nie narażonej na przejazd pojazdów,
- w przypadku pryzmatycznych w tzw. bucie żeliwnym – plastikowy lub szklany w całości obudowany i nie narażony na bezpośredni nacisk (w szczególności oddziaływanie pługu odśnieżającego) przejeżdżających pojazdów,

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..

W projekcie zastosowano 2 rodzaje elementów odblaskowych :

- punktowe elementy odblaskowe (p.e.o.) krawężnikowe - sferyczne, wielokierunkowe, z hartowanego szkła optycznego (obudowa montażowa z gumy), o odporności na ściskanie - > 12t, : koloru białego (dla lewej krawędzi jezdni w kierunku Warszawy), montowane bez udziału kleju w gnieździe montażowym poprzez wbicie ręczne lub mechaniczne. Oznaczenie wg. Instrukcji o znakach drogowych : elementy typ. P1A, wysokości : min. H1 (całkowita wysokość min. 50 mm), wym. poziomy HD1 (średnica zewnętrzna 50 mm.).
- punktowe elementy odblaskowe (p.e.o.) w nawierzchni - pryzmatyczne, jednokierunkowe, odbłyśnik z tworzywa sztucznego (obudowa montażowa z żeliwa np. typ. ŚNIEŻKA-1 lub o nie gorszych parametrach), o odporności na ściskanie - > 12t, w obudowie żeliwnej (miedziowanej) : koloru białego lub czerwonego (dla lewej prawej krawędzi jezdni w kierunku Warszawy), montowane w nawierzchni asfaltowej przy udziale kleju w gnieździe montażowym, poprzez ręczne wciśnięcie w gniazdo uprzednio wypełnione klejem. Oznaczenie wg. Instrukcji o znakach drogowych : elementy typ. P3A, wysokości : H1 (wysokość nad jezdnię min. 15 mm), wym. poziomy HD1 (min. szer.x dł. 150 x 200)

Zastosowane elementy odblaskowe winny posiadać aprobatę IBDiM (spełniające warunki techniczne IBDiM dot. wymagań i badań dla PEO – WT-PE097), oraz zgodnie z zaleceniem unii europejskiej spełniać warunki dotyczące współczynnika odblaskowości przy koncie obserwacji: 0,30°, 1,0°, 2,0°, określone w normie PN-EN 1463-1:2000 [4] oraz PN-EN 1463-1:2000 / A1:2005 [5].

Do mocowania PEO w gnieździe montażowym w krawężniku nie przewiduje się zastosowania klejów montażowych, chyba że producent przewiduje ich zastosowanie, natomiast w przypadku PEO montowanych w nawierzchni do montażu w gnieździe przewiduje się zastosowanie klejów epoksydowych zalecanych przez producenta elementu odblaskowego.

2.6.6. Wymagania po naniesieniu oznakowania

Po naniesieniu oznakowania materiały winny spełniać wymagania określone w pkt. 5.

2.6.7. 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 cienkowarstwowego 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 od 10° do 40°C.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera:

- Specjalistyczny zmechanizowany sprzęt czyszczący z urządzeniem odpylającym,
- sprężarki,
- malowarka pneumatyczna lub hydrodynamiczna,
- Szczotki ręczne
- wiertnica do wykonywania gniazd osadzeniowych PEO w krawężniku: granitowym (wyspa przejezdna), betonowym (na pozostałym odcinku wewnętrznej krawędzi jezdni – przy pasie rozdzielu),
- frezarka do wykonywania gniazd osadzeniowych PEO w nawierzchni asfaltowej,
- sprzęt do badań, określonych w SST.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252 [2].

Materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 [1] oraz zgodnie z prawem przewozowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Roboty należy wykonać zgodnie z opracowanym przez Wykonawcę na podstawie wytycznych producenta farby i zaakceptowanym przez Kierownika Projektu PZJ.. Ponadto na czas malowania Wykonawca musi opracować i uzgodnić z właściwymi organami projekt czasowej organizacji ruchu, który wcześniej musi uzyskać akceptację Kierownika Projektu

5.2. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C (optymalne warunki : dzień suchy, słoneczny, temp. optymalna $20 \pm 5^{\circ} \text{C}$, natomiast minimalna i maksymalna temperatura powietrza nie powinna przekraczać zakresu 5° do 35° C. Temperatura znakowanego podłoża nie powinna przekraczać zakresu 5° do 60° C), a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85 % (zgodnie z uwagą producenta farby ASP IV wilgotność nie powinna przekroczyć 80 %).

5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierównomierności i/albo miejsca łatania nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne. Dla powierzchni niejednorodnych należy ustalić z Kierownikiem Projektu oraz producentem wymagania wobec materiału do znakowania nawierzchni.

5.4. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w SST i zaakceptowanego przez Kierownika Projektu.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

5.5. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, „Instrukcji o znakach drogowych poziomych” [3], SST i wskazaniach Kierownika Projektu.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikami. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

W przypadku odnawiania znakowania drogi, gdy stare znakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z dokumentacją projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

5.6. Wykonanie znakowania drogi

5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami SST, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

5.6.2. Wykonanie znakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi.

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 min do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się przecedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznego farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch.

Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi.

Zalecana przez producenta farby ASP IV w rejonie skrzyżowań o dużym natężeniu ruchu grubość powłoki mokrej powinna wynosić 500 μm (w obrębie skrzyżowania zalecana ilość farby 0,75 do 0,90 kg/m^2)

Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojedźnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac,

wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Kierownik Projektu na wniosek Wykonawcy.

5.6.3. Wykonanie znakowania drogi punktowymi elementami odblaskowymi

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z **zaleceniami producenta materiałów**, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodnie z poniższymi wskazaniami.

Przy wykonywaniu znakowania punktowymi elementami odblaskowymi należy zwracać szczególną uwagę na staranne mocowanie elementów do podłoża, od czego zależy trwałość wykonanego oznakowania.

Nie wolno zmieniać ustalonego przez producenta rodzaju kleju (jeżeli jest przewidziany w technologii montażu) z uwagi na możliwość uzyskania różnej jego przyczepności do nawierzchni i do materiałów, z których wykonano punktowe elementy odblaskowe.

W przypadku montażu PEO należy przestrzegać następujących zasad :

- wywiercić w krawężniku otwór o średnicy max 2 mm większej od średnicy zewnętrznej koszulki osadzeniowej PEO (najlepiej wiertnicą zalecaną przez producenta PEO),.
- temperatura robocza otoczenia : pomiędzy +15° C a +25° C, jednak nie mniej niż +5° C,
- bezklejowa technologia montażu PEO krawężnikowego dopuszcza jego montaż również w deszczu (chyba że producent wypowie się inaczej),
 - wydłubać betonowy trzpień z gniazda montażowego,
 - umieścić kompletny element odblaskowy w gnieździe montażowym wciskając go ręcznie aż do momentu kiedy stawi opór,
 - używając młotka i specjalnej nakładki chroniącej szklaną powierzchnię przed rozbiciem wbijamy element w otwór do czasu aż zatrzyma się on na krawędzi zwężenia otworu.,
- przy udziale kleju technologia montażu PEO w nawierzchni ścieralnej (max. głębokość gniazda 28 mm) nie dopuszcza jego montaż w deszczu i w temp. otoczenia niższej niż +10° C (chyba że producent kleju wypowie się inaczej),
 - wyfrezować gniazdo w nawierzchni asfaltowej o wymiarach określonych przez producenta PEO,
 - wypełnić gniazdo klejem epoksydowym w ilości określonej przez producenta PEO,
 - ręcznie osadzić PEO typ. ŚNIEŻKA” w gnieździe wypełnionym klejem i wcisnąć go ręcznie lub przy udziale sprzętu wskazanego przez producenta PEO aż do momentu gdy zatrzyma się on na dnie gniazda,

5.7. Usuwanie oznakowania poziomego

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię.

Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania :

- cienkowarstwowego, metodą piaskowania pod ciśnieniem ,
- grubowarstwowego, metodą śrutowania pod ciśnieniem lub w wyjątkowo przez frezowania ale dopiero po uzyskaniu akceptacji Kierownika Projektu,
- punktowego, prostymi narzędziami mechanicznymi.

Środki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża.

Ewentualne zasłonięcie oznakowania na czas robót drogowych należy wykonane przy pomocy taśmy samoprzylepnej koloru żółtego przeznaczonej do oznakowania czasowego .

Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha.

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego

6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego

6.3.1.1. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji i barwą oznakowania.

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym $Q = L/E$, gdzie:

Q - współczynnik luminancji w świetle rozproszonym, $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$,

L - luminancja pola w świetle rozproszonym, mcd/m^2 ,

E - oświetlenie płaszczyzny pola, lx .

Pomiary luminancji w świetle rozproszonym wykonuje się w praktyce miernikiem luminancji wg POD-97 [5]. Wartość współczynnika Q powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy :

- białej na nawierzchni asfaltowej, co najmniej $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$,

Pomiar współczynnika luminancji w świetle rozproszonym może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji β , wg POD-97 [5]. Wartość współczynnika β powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej, co najmniej 0,60,

Wartość współczynnika β powinna wynosić dla oznakowania używanego barwy:

- białej, po 12 miesiącach używalności, co najmniej 0,30,

Barwa oznakowania powinna być określona wg POD-97 [5] przez współrzędne chromatyczności x i y , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne:

Punkt narożny		1	2	3	4
Oznakowanie białe:	x	0,4	0,3	0,3	0,34
	y	0,4	0,3	0,3	0,38

6.3.1.2. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku R_L , określany wg POD-97 [5].

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania świeżego w stanie suchym, barwy :

- białej, co najmniej $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$,

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania używanego :

a) cienkowarstwowego barwy :

- białej, po 12 miesiącach eksploatacji, co najmniej $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$,

b) folii:

- dla oznakowań trwałych i długotrwałych (białych), co najmniej $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$,

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla PEO krawężnikowych :

- co najmniej $80 \text{ mcd m} / \text{lx}$,

6.3.1.3. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg POD-97 [5]. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu:

- świeżym, co najmniej 50 jednostek SRT,
- używanym, w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT.

Dla punktowych elementów odblaskowych badań szorstkości nie wykonuje się.

6.3.1.4. Trwałość oznakowania

Trwałość oznakowania oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali na zasadzie porównania z wzorcami, wg POD-97 [5], powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania wykonanego:

- farbami wodorozcieńczalnymi, co najmniej 5.

6.3.1.5. Czas schnięcia oznakowania (wzgl. czas przejeźdności oznakowania)

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu.

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin.

Według producenta farby akrylowej ASP IV czas schnięcia do uzyskania przejezdności wynosi ok. 30 min

6.3.1.6. Grubość oznakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla:

- a) oznakowania cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najwyżej 800 μm (w normalnych warunkach dla farby ASP IV przy dobrej nawierzchni grubość ta wynosi ok. 500 μm)
- b) punktowych elementów odblaskowych umieszczonych na krawężniku i w nawierzchni jezdni wynosi zgodnie z przyjętą w dokumentacji projektowej klasą H1 do 18 mm, a w uzasadnionych przypadkach po wcześniejszym uzyskaniu zgodny Kierownika Projektu wysokość ta może zostać zwiększona do rzeczywistej wynikającej z parametrów technicznych zastosowanych PEO krawężnikowych jednak nie więcej niż do klasy H3.

Wymagania te nie obowiązują, jeśli nawierzchnia pod znakowaniem jest wyfrezowana.

6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału grubowarstwowego

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniem SST, następujące badania :

a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg POD-97 [5],
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych” [3],
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejezdności, wg POD-97 [5].

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką na blasze (300 x 250 x 0,8 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Kierownik Projektu może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w dzień,
- widzialności w nocy,
- szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w „Warunkach technicznych POD-97” [5]. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

6.3.3. Badania wykonania znakowania poziomego z punktowych elementów odblaskowych

Wykonawca wykonując znakowanie z prefabrykowanych elementów odblaskowych przeprowadza, co najmniej raz dziennie lub zgodnie z ustaleniem SST, następujące badania:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
 - sprawdzenie rodzaju stosowanego kleju lub innych elementów mocujących, zgodnie z zaleceniami SST,
 - wizualną ocenę stanu elementów, w zakresie ich kompletności i braku wad,
 - wilgotności względnej powietrza,
 - temperatury powietrza i nawierzchni,
 - pomiaru czasu oddania do ruchu (schnięcia),
 - wizualną ocenę liniowości przyklejenia elementów,
 - równomierności przyklejenia elementów na całej długości linii,
 - zgodności wykonania oznakowania z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych” [7].
-

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z próbkami przyklejanych elementów, w liczbie określonej w SST, Wykonawca przechowuje do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego Kierownik Projektu może zlecić wykonanie badań :

- widzialności w dzień,
- widzialności w nocy,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w „Warunkach technicznych POD-97” [8]. oraz PN-EN 1463-2:2003 [6] „Materiały do poziomego oznakowania dróg - Punktowe elementy odbłaskowe - Część 2: Badania terenowe”

Jeśli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

6.3.4. Zbiorne zestawienie wymagań dla materiałów i wykonanego oznakowania

Lp.	Rodzaj wymagania	Jednostka	Materiały do znakowania
			cienkowarstwowego
1	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania - rozpuszczalników organicznych - rozpuszczalników aromatycznych - benzenu i rozpuszczalników chlorowanych	% (m/m) % (m/m) % (m/m)	≤ 30 ≤ 10 0
2	Współczynnik załamania światła kulek szklanych	współcz.	$> 1,5$
3	Współczynnik luminancji Q w świetle rozproszonym dla oznakowania świeżego barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	≥ 130
4	Współczynnik luminancji β dla oznakowania świeżego barwy - białej	współcz. β	$\geq 0,60$
5	Powierzchniowy współczynnik odbłasku dla oznakowania świeżego w stanie suchym barwy: - białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	≥ 300
6	Szorstkość oznakowania - świeżego - używanego (po 3 mies.)	wskaźnik SRT SRT	≥ 50 ≥ 45
7	Trwałość oznakowania określona w 10-cio stopniowej skali na podstawie porównania z wzorcami fotograficznymi LCPC wykonanego : - farbami wodorozcieńczalnymi	wskaźnik	≥ 5
8	Czas schnięcia materiału na nawierzchni	h	≤ 2
9	Grubość oznakowania nad powierzchnią nawierzchni - bez mikrokulek szklanych - z mikrokulkami szklanymi	μm mm	≤ 800 -
10	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	≥ 6
11	Dla punktowych elementów odbłaskowych : – grubość elementu – współczynnik odbłaskowości	mm mcd/lx	do 18 mm* zgodnie z pkt. 6.3.1.2.2.

* - lub rzeczywista wynikająca z parametrów technicznych PEO zaakceptowanych przez Kierownika Projektu .

6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych” [3], powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o ± 5 mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż ± 50 mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż ± 50 mm dla wymiaru długości i ± 20 mm dla wymiaru szerokości.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

6.4.2. Tolerancje przy odnawianiu istniejącego oznakowania

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy dążyć do pokrycia pełnej powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnych tolerancji podanych w punkcie 6.4.1.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest m^2 (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych znaków lub liczba umieszczonych punktowych elementów odblaskowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg pkt 2,5, 6, dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu,
- frezowaniu nawierzchni przed wykonaniem znakowania materiałem grubowarstwowym,
- usunięciu istniejącego oznakowania poziomego,
- wytrasowaniu i wywierceniu gniazd osadzeniowych PEO w krawężniku,

8.3. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6.

8.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w SST. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone w POD-97 [5].

Zaleca się stosowanie następujących minimalnych okresów gwarancyjnych:

a) dla oznakowania cienkowarstwowego:

- na odcinkach zamiejskich, z wyłączeniem przejść dla pieszych: co najmniej 12 miesięcy,
 - **na odcinkach przejść przez miejscowości: co najmniej 6 miesięcy,**
 - na przejściach dla pieszych na odcinkach zamiejskich: co najmniej 6 miesięcy,
 - na przejściach dla pieszych w miejscowościach: co najmniej 3 miesiące,
-

- b) dla oznakowania grubowarstwowego lub znakowania punktowymi elementami odblaskowymi: co najmniej 24 miesiące.

W niektórych przypadkach można rozważać ograniczenia okresów gwarancyjnych dla oznakowań:

a) cienkowarstwowych

- dla wymalowań farbami problematyczne jest udzielenie gwarancji na wykonane oznakowanie w przypadku nawierzchni, których czas użytkowania jest krótszy niż jeden rok oraz dla oznakowań wykonanych w okresie od 1 listopada do 31 marca,
- na nawierzchniach bitumicznych o warstwie ścieralnej spękanej, kruszącej się, z luźnymi grysami, pożądane jest skrócić okres gwarancyjny dla linii segregacyjnych do 6 miesięcy, przejść dla pieszych i drobnych elementów do 3 miesięcy,
- na nawierzchniach kostkowych o równej powierzchni w dobrym stanie, pożądane jest skrócić okres gwarancyjny dla linii segregacyjnych do 3 miesięcy, przejść dla pieszych i drobnych elementów do 1 miesiąca,
- na nawierzchniach drogowych o silnie zdeformowanej, spękanej, łuszczącej się powierzchni, na złączach podłużnych jeśli są niejednorodne, tj. ze szczelinami, garbami podłużnymi i poprzecznymi, na nawierzchniach smołowych (także z powierzchniowym utwaleniem smołą), na nawierzchniach kostkowych w złym stanie (nierówna powierzchnia, kostka uszkodzona, braki kostki, luźne zanieczyszczenia w szczelinach między kostkami niemożliwe do usunięcia za pomocą szczotki i zmiatarki) - w zasadzie gwarancji nie powinno się udzielać,
- w przypadku stosowania piasku lub piasku z solą do zimowego utrzymania dróg, okres gwarancyjny należałoby skrócić do maksimum 9 miesięcy przy wymalowaniu wiosennym i do 6 miesięcy przy wymalowaniu jesiennym;

b) grubowarstwowych

- na nawierzchniach bitumicznych ułożonych do 1 miesiąca przed wykonaniem oznakowania masami chemoutwardzalnymi i termoplastycznymi pożądane jest skrócić okres gwarancyjny dla linii segregacyjnych do 1 roku, dla przejść dla pieszych i drobnych elementów do 9 miesięcy..

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m² wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych”,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena 1 szt. wykonania oznakowania PEO obejmuje :

- roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
 - przygotowanie i dostarczenie materiałów,
 - wytrasowanie miejsc osadzenia PEO,
 - wykonanie gniazd osadzeniowych PEO w krawężnikach betonowych lub granitowych (zależni od lokalizacji) zgodnie z wytycznymi producenta PEO,
 - osadzenie kompletnych PEO w wcześniej przygotowanych gniazdach w krawężniku,
 - przygotowanie, naniesienie spoiwa na powierzchnię gniazda wykonanego w nawierzchni ścieralnej w ilości przewidzianej przez producenta PEO oraz jego ułożenie i dociśnięcie do nawierzchni jezdni,
 - ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
 - przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.
-

10. PRZEPISY ZWIĄZANE**10.1. Normy**

1. PN-C-81400 WYROBY LAKIEROWE. Pakowanie, przechowywanie i transport
2. PN-O-79252 OPAKOWANIA TRANSPORTOWE Z ZAWARTOŚCIĄ. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe.
3. DIN 67520 Cz.3 Materiały retrorefleksyjne w bezpieczeństwie ruchu. Fotometryczna ocena, pomiary i charakterystyka materiałów retrorefleksyjnych - norma niemiecka

10.2. Inne dokumenty

4. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Zał. 2. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunków ich umieszczania na drogach.
 5. Warunki techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997.
-

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D. 07.02.01 OZNAKOWANIE PIONOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji budową lewoskrętu na DK nr 86 z sygnalizacją świetlną ostrzegawczą z D-6 na wysięgniku w m. Sarnów.

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt.1.1, związanych z wykonaniem trwałego oznakowania pionowego na przedmiotowym odcinku drogi sąsiadującym z projektowaną sygnalizacją.

1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie oznakowania pionowego w ilości określonej w przedmiarze robót

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszym SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w SST D-00-00-00 - "Wymagania ogólne".

- 1.4.1. Znak pionowy - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.
- 1.4.2. Tarcza znaku - element konstrukcyjny, na powierzchni którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium, tworzywa syntetyczne itp.) - jako jednolita lub składana.
- 1.4.3. Lico znaku - przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku może być wykonane jako malowane lub oklejane (folią odbłaskową lub nieodbłaskową). W przypadkach szczególnych (znak z przejrzystych tworzyw syntetycznych) lico znaku może być zatopione w tarczy znaku.
- 1.4.4. Znak drogowy nieodbłaskowy - znak, którego lico wykonane jest z materiałów zwykłych (lico nie wykazuje właściwości odbłaskowych).
- 1.4.5. Znak drogowy odbłaskowy - znak, którego lico wykazuje właściwości odbłaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym – współdrożnym).
- 1.4.6. Konstrukcja wsporcza znaku - słup (słupy), wysięgnik, wspornik itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski itp.).
- 1.4.7. Znak drogowy prześwietlany - znak, w którym wewnętrzne źródło światła jest umieszczone pod przejrzystym licem znaku.
- 1.4.8. Znak drogowy oświetlany - znak, którego lico jest oświetlane źródłem światła umieszczonym na zewnątrz znaku.
- 1.4.9. Znak nowy - znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.
- 1.4.10. Znak użytkowany - znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.
- 1.4.11. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00-00-00 - "Wymagania Ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2. a szczegóły w niniejszej specyfikacji.

Do ustawienia nowego oznakowania jak również przenoszonego użyto następujące materiały (które w następnych punktach SST opisano bardziej szczegółowo):

Materiałami stosowanymi przy ustawianiu nowego oznakowania pionowego w ramach budowy ostrzegawczej sygnalizacji świetlnej na przejściach dla pieszych przez drogę krajową nr 86 w rejonie skrzyżowań z ulicami: Źródlaną i Jasną są:

- dla masztów rurowych pod znaki typowe A, B, C, D, można zastosować fundamenty prefabrykowane (betonowe lub poliwęglanowe) bądź wykonać ustój na placu budowy z wykorzystaniem tłucznia i betonu wylewanego „na mokro” w wykopie – w obecnej dokumentacji wybrano to ostatnie rozwiązanie.
- pod znaki aktywne A30 wykorzystać bezpieczne konstrukcje kratowe np. firmy WIMED słup kratowy, o przekroju prostokątnym typ. Lattix C4438 lub inny o nie gorszych parametrach spełniających wymogi bliżej określone w specyfikacji dot. sygnalizacji D.07.03.01.

Bezpieczna konstrukcja kratowa o przekroju kwadratowym powinna być wyprodukowana ze specjalnego stopu aluminium zapewniającego konstrukcji wymaganą elastyczność przy jednoczesnym zachowaniu parametrów statycznych.

Konstrukcja ta powinna mieć zdolność pochłaniania energii uderzającego pojazdu, co ogranicza skutki zderzenia z podporą znaku i mieć atest zgodności z normą EN 12767 w klasie NE 100 3

- Słupki pod znaki typowe A, B, C, D, wykonać z rur stalowych średnicy 50 odpowiadające wymaganiom norm PN-80/H-74219 i PN-84/H-74220. Rury winny być ocynkowane ogniowo, gatunkiem cynku Raf według PN-77/H-82200 o minimalnej grubości powłoki metalizacyjnej narażonej na korozję wynoszącej 120 μ m.
- Słupki pod znaki F z symbolami D-23/28/26c/18 wykonać z rur stalowych średnicy 70 (po 2-krotnie na znak) odpowiadające wymaganiom norm PN-80/H-74219 i PN-84/H-74220. Rury winny być ocynkowane ogniowo, gatunkiem cynku Raf według PN-77/H-82200 o minimalnej grubości powłoki metalizacyjnej narażonej na korozję wynoszącej 120 μ m.

Zaleca się aby słupki były zabezpieczone przed korozją dodatkowo farbą poliwinilową do powierzchni ocynkowanych, oraz zakończone u podstawy poprzecznym prętem lub płaskownikiem uniemożliwiającym wyrwanie słupka znaku z fundamentu, lub jego obrócenie

Przed zakupem słupków rodzaj ich zabezpieczenia należy uzgodnić z Kierownikiem Projektu.

- Rury na słupki winny być proste. Dopuszczalna odchyłka - 1,5 mm na 1 m długości rury. Do każdej partii rur wytwórca winien dostarczyć "zaświadczenie o jakości" i stwierdzenie o zgodności wyrobu z wymaganiami normy.
- Znak ostrzegawczy A30 wykonany w obudowie aluminiowej w formie zamkniętego kasetonu z uchwytami montażowymi do słupa LATTIX (lub innej zastosowanej konstrukcji wsporczej bezpiecznej). Znak dodatkowo wyposażony w 2 lampy $d=200$ mm typ. LED – barwy żółte, oraz diody koloru czerwonego montowane w obwódce znaku A30. Znak wykonać w rozmiarze Durze – bok $L=1250$ mm. Lampy ostrzegawcze LED migają z częstotliwością zgodną z obwódką znaku ostrzegawczego i określonymi w wspomnianej Instrukcji. Powierzchnia czołowa znaku: oklejona folią II generacji, wielkość symbolu: 1250 mm, wielkość kasetonu: 1800x2000x300(400) mm. Dokładniej znak opisany w specyfikacji dot. sygnalizacji D.07.03.01.
- Tarcza znaków typowych A, B, C, D, F wykonana z blachy stalowej ocynkowanej grubości min. 1,0 mm pokrytej lakierem proszkowym poliestrowym, o podwójnie zaginanych krawędziach i wytrzymałości nie mniejszej niż 155 Mpa. Tarcza znaku winna być gładka o odchyleniu płaszczyzny znaku mniejszym niż 1,5% największego wymiaru znaku.

Przed zamówieniem znaków rodzaj materiału tarczy znaku należy ostatecznie uzgodnić z Kierownikiem Projektu.

- Materiały odblaskowe - folie odblaskowe min. II typu (poza oznaczonymi na rysunku znakami A30+T18c (T18b) które należy wykonać z folii pryzmatycznej III typu) muszą posiadać "świadczenie dopuszczenia".

Kolorystyka i odbłask znaków winna być zgodna z normą PN-92/N-01255 "Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa". Ponadto folie użyte powinny spełniać wymogi określone w Zał. 1 Szczegółowe warunki techniczne dla znaków pionowych i warunki ich umieszczania. [30]

Geometria i rysunek wykonane z folii winny być zgodne z "Instrukcją o znakach drogowych pionowych"[30]. W dokumentacji projektowej przewidziano znaki pionowe typ. Duże, wykonane w technice wyklejanej, **jednak wielkość ostateczną znaków należy dostosować do już stosowanych na odcinku drogi w ciągu którego znajduje się inwestycja i uzgodnić z Kierownikiem Projektu.**

Połączenie folii z płytą nie może wykazywać żadnych rozwarstwień i odklejeń a sposób łączenia folii z blachą powinien uniemożliwiać jej odłączenie bez równoczesnego jej zniszczenia. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia lub ogniska korozji zarówno na samej tarczy jak i na jej obrzeżach.

Okres trwałości znaku wykonanego przy użyciu folii odblaskowych II typu powinien wynosić co najmniej 7 lat.

Tylna strona znaku winna być zabezpieczona farbą nieodblaskową barwy ciemnoszarej o grubości powłoki co najmniej 20 μ m (np. lakier proszkowy poliestrowy)

- Materiały do montażu znaków - wszystkie łączniki, śruby, nakrętki, listwy i wkręty winny być ocynkowane bez pęknięć i naderwań oraz wypukłych karbów.

2.2. Aprobata techniczna dla materiałów

Każdy materiał do wykonania pionowego znaku drogowego, na który nie ma normy, musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę. Znaki drogowe powinny mieć certyfikat bezpieczeństwa (znak „B”) nadany przez uprawnioną jednostkę tj. IBDM

2.3. Materiały stosowane do fundamentów znaków .

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako :

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego „na mokro”, zwłaszcza w przypadku konstrukcji wsporczej znaku aktywnego A30 wg. wytycznych producenta konstrukcji i wymiarów znaku A30,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Kierownika Projektu.

Klasa betonu w przypadku wybrania fundamentu wylewanego „na mokro” w wykopie dla słupków znaków typu A, B, C, D, F powinna być nie mniejsza niż B10 (tzw. „chudy” beton).

Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250 [1].

Wykonawca powinien przedłożyć do zatwierdzenia przez Kierownika Projektu szczegółowe receptury mieszanek dla wszystkich rodzajów betonów, które zostaną użyte

2.3.1. Cement

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy M 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-90/B-30010 [4].

2.3.2. Kruszywo

Kruszywo stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [3] i PN-89/B-06714.01 [28]. Zaleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu :

- Stopień 15 dla betonu "chudego".

Maksymalna wielkość ziaren kruszywa powinna być :

- 63 mm dla maszywów fundamentowych

Dostawca gotowych mieszanek betonowych powinien udokumentować skład kruszywa-

2.3.3. Woda

Woda do betonu powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami normy PN-B-32250 [6].

2.3.4. Domieszki chemiczne

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane jeśli przewiduje je dokumentacja projektowa, SST lub wskazania Kierownika Projektu. Domieszki chemiczne powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-23010 [5].

W betonie niebrojonym zaleca się stosować domieszki napowietrzające .

2.4. Konstrukcje wsporcze

2.4.1. Ogólne charakterystyki konstrukcji

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową lub SST, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, zgodnie z propozycją Wykonawcy zaakceptowaną przez Kierownika Projektu.

Konstrukcje wsporcze znaków typowych A, B, C, D należy wykonać z ocynkowanych rur średnicy 50 mm, a dla znaków typu. F (wielkoformatowych) z 70 mm zaakceptowanych przez Kierownika Projektu.

Wymiary i najważniejsze charakterystyki elementów konstrukcji wsporczej z rur podano w tablicy 1.

Tablica 1. Rury stalowe okrągłe bez szwu walcowane na gorąco wg PN-H-74219 [9]

Średnica zewnętrzna mm	Grubość ścianki mm	Masa 1 m kg/m	Dopuszczalne odchyłki	
			średnicy zewnętrznej	grubości ścianki
48,3	od 2,6 do 11,0	od 2,93 do 10,01	± 1,25 %	± 15 %
51,0	od 2,6 do 12,5	od 3,10 do 11,9		
70,0	od 2,9 do 16,0	od 4,80 do 21,3		

2.4.2. Rury

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219 [9], PN-H-74220 [10] lub innej normy zaakceptowanej przez Kierownika Projektu.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadłe do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o długościach :

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką ± 10 mm,
- 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. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R 55, R 65, 18G2A): PN-H-84023-07 [15], PN-H-84018 [12], PN-H-84019 [13], PN-H-84030-02 [16] lub inne normy.

Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf według PN-H-82200 [11].

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie (dotyczy średnic 31,8 mm i większych i grubości ścianek 3,2 mm i większych) lub na przywieszkach metalowych (dotyczy średnic i grubości mniejszych od wyżej wymienionych). Cechowanie na rurze lub przywieszce powinno co najmniej obejmować: znak wytwórcy, znak stali i numer wytopu.

2.4.3. Elektrody lub drut spawalniczy

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Kierownik Projektu przewidują wykonanie spawanych połączeń elementów, to elektroda powinna spełniać wymagania BN-82/4131-03 [26] lub PN-M-69430 [22], względnie innej uzgodnionej normy, a drut spawalniczy powinien spełniać wymagania PN-M-69420 [21], odpowiednio dla spawania gazowego acetylenowo-tlenowego lub innego zaakceptowanego przez Inżyniera.

Średnica elektrody lub drutu powinna wynosić połowę grubości elementów łączonych lub 6 do 8 mm, gdy elementy łączone są grubsze niż 15 mm.

Powierzchnia elektrody lub drutu powinna być czysta i gładka, bez rdzy, zgorzeliny, brudu lub smarów.

Do każdej partii elektrod lub drutów wytwórca powinien dostarczyć zaświadczenie, w którym podane są następujące wyniki badań: oględziny zewnętrzne, sprawdzenie wymiarów, sprawdzenie składu chemicznego, sprawdzenie wytrzymałości na rozciąganie, sprawdzenie pakowania oraz stwierdzenie zgodności własności elektrod lub drutów z normą.

Elektrody, druty i pręty powinny być przechowywane w suchych pomieszczeniach wolnych od czynników wywołujących korozję.

2.4.4. Powłoki metalizacyjne cynkowe

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5 % i odpowiadać wymaganiom BN-89/1076-02 [25]. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z wymaganiami tablicy 4.

Powierzchnia powłoki powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

Zalecane jest dodatkowe zabezpieczenie konstrukcji wsporczych farbami do powierzchni ocynkowanych np. farbą poliwinilową po uzyskaniu wcześniejszej akceptacji Kierownika Kontraktu.

Tablica 4. Minimalna grubość powłoki metalizacyjnej cynkowej narażonej na działanie korozji atmosferycznej według BN-89/1076-02 [25]

Agresywność korozyjna atmosfery według PN-H-04651 [8]	Minimalna grubość powłoki, μm , przy wymaganej trwałości w latach	
	10	20
Umiarkowana	120	160

2.4.5. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

W przypadku słupków znaków pionowych ostrzegawczych, zakazu, nakazu i informacyjnych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów, służących do zamocowania znaków do innych obiektów lub konstrukcji - gwarancja może być wydana dla partii dostawy.

2.5. Tarcza znaku

2.5.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) - przez cały czas trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

2.5.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić, uzgodnioną z odbiorcą, trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

- instrukcję montażu znaku,
- dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- instrukcję utrzymania znaku.

2.5.3. Materiały do wykonania tarczy znaku

Materiałami stosowanymi do wykonania tarczy znaku drogowego są :

- blacha stalowa,
- blacha z aluminium lub stopów z aluminium w przypadku kasetonu aktywnego znaku A-30

2.5.4. Tarcza znaku z blachy stalowej

Tarcza znaku z blachy stalowej grubości co najmniej 1,0 mm powinna być zabezpieczona przed korozją obustronnie cynkowaniem ogniowym lub elektrolitycznym. zaleca się dodatkowe zabezpieczenie w postaci pokrycia farbą proszkową poliestrową. Dopuszcza się stosowanie innych sposobów zabezpieczenia stalowych tarcz znaków przed korozją, np. przez metalizowanie lub pokrywanie tworzywami syntetycznymi pod warunkiem uzyskania aprobaty technicznej dla danej technologii.

Nie dopuszcza się stosowania stalowych tarcz znaków, zabezpieczonych przed korozją 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.

2.5.5. Tarcza znaku z blachy aluminiowej – dotyczy tylko znaku aktywnego A-30

Blacha z aluminium lub stopów aluminium powinna być odporna na korozję w warunkach zasolenia.

Wymagane grubości :

- z blachy z aluminium dla tarcz płaskich co najmniej 2,0 mm.

Powierzchnie tarczy nie przykryte folią powinny być zabezpieczone przed korozją przy zastosowaniu farby ochronnej (zaleca się dodatkowe zabezpieczenie w postaci pokrycia farbą proszkową poliestrową) lub powłoki z tworzyw sztucznych.

Wytrzymałość dla tarcz z aluminium i stopów z aluminium powinna wynosić:

- dla tarcz wzmocnionych przetłoczeniem lub osadzonych w ramach, co najmniej 155 MPa,

2.5.6. Warunki wykonania tarczy znaku

Tarcza znaku musi być równa i gładka - bez odkształceń płaszczyzny znaku, w tym pofałdowań, wgłęć, lokalnych wgnieceń lub nierówności itp. Odchylenie płaszczyzny tarczy znaku (zwichrowanie, pofałdowanie itp.) nie może wynosić więcej niż 1,5 % największego wymiaru znaku.

Krawędzie tarczy znaku muszą być równe i nieostre. Zniekształcenia krawędzi tarczy znaku, pozostałe po tłoczeniu lub innych procesach technologicznych, którym tarcza ta (w znakach drogowych składanych - segmenty tarczy) była poddana, muszą być usunięte.

Tarcze znaków drogowych składanych mogą być wykonane z odpowiednio ukształtowanych segmentów stalowych. Dopuszcza się stosowanie modułowych kształtowników z tworzyw syntetycznych, pod warunkiem uzyskania odpowiedniej aprobaty technicznej. Szczeliny między sąsiednimi segmentami znaku składanego nie mogą być większe od 0,8 mm.

2.6. Znaki odblaskowe

2.6.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się z zasady przez oklejenie tarczy znaku materiałem odblaskowym.

Właściwości folii odblaskowej (odbijającej powrotnie) powinny spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej.

W dokumentacji projektowej przyjęto że będzie to folia odblaskowa II typu poza wyznaczonymi znakami dla których przewidziano folię pryzmatyczną (III typu).

Odblaskowość materiałów użytych do wykonania znaków musi spełniać co najmniej wymogi podane w Tab. 1.3. Tab. 1.5 i Tab. 1.6, w Zał. 1 Szczegółowe warunki techniczne dla znaków pionowych i warunki ich umieszczania. [30]

2.6.2. Wymagania jakościowe znaku odblaskowego

Folie odblaskowe użyte do wykonania lica znaku powinny wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały okres wymaganej trwałości znaku. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejania, złuszczenia lub odstawanie folii na krawędziach tarczy znaku oraz na jego powierzchni.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Przy malowaniu lub klejeniu symboli lub obrzeży znaków na folii odblaskowej, technologia malowania lub klejenia oraz stosowane w tym celu materiały powinny być uzgodnione z producentem folii.

Okres trwałości znaku wykonanego przy użyciu folii odblaskowych powinien wynosić od 7 do 10 lat, w zależności od rodzaju materiału.

Powierzchnia lica znaku powinna być równa i gładka, nie mogą na niej występować lokalne nierówności i pofałdowania. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek ognisk korozji, zarówno na powierzchni jak i na obrzeżach tarczy znaku.

Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odblaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż:

-
- 2 mm dla znaków małych i średnich,
 - 3 mm dla znaków dużych i wielkich.

Powstałe zacieki przy nanoszeniu farby na odblaskową część znaku nie powinny być większe w każdym kierunku niż:

- 2 mm dla znaków małych i średnich,
- 3 mm dla znaków dużych i wielkich.

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (załamania, pęcherzyki) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.

W znakach użytkowanych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm dopuszcza się do 2 usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Na powierzchni tej dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8 mm i całkowitej długości nie większej niż 10 cm. Na całkowitej długości znaku dopuszcza się nie więcej niż 5 rys szerokości nie większej niż 0,8 mm i długości przekraczającej 10 cm - pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcają treści znaku.

W znakach użytkowanych dopuszcza się również lokalne uszkodzenie folii o powierzchni nie przekraczającej 6 mm² każde - w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku małego lub średniego, oraz o powierzchni nie przekraczającej 8 mm² każde - w liczbie nie większej niż 8 na każdym z fragmentów powierzchni znaku dużego lub wielkiego .

Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku - w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak musi być bezzwłocznie wymieniony.

W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach użytkowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej.

W znakach użytkowanych dopuszczalne jest występowanie po wymaganym okresie gwarancyjnym, co najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 2,0 mm w każdym kierunku na powierzchni każdego z fragmentów znaku o wymiarach 4 x 4 cm. W znakach nowych oraz w znakach znajdujących się w okresie wymaganej gwarancji żadna korozja tarczy znaku nie może występować.

Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90⁰ przy promieniu łuku zgięcia do 10 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

Tylna strona tarczy znaków odblaskowych musi być zabezpieczona matową farbą nieodblaskową barwy ciemno-szarej (szarej naturalnej) o współczynniku luminancji 0,08 do 0,10 - według wzorca stanowiącego załącznik do „Instrukcji o znakach drogowych pionowych” [30].

Grubość powłoki farby nie może być mniejsza od 20 µm. Gdy tarcza znaku jest wykonana z aluminium lub ze stali cynkowanej ogniowo i cynkowanie to jest wykonywane po ukształtowaniu tarczy - jej krawędzie mogą pozostać niezabezpieczone farbą ochronną.

Na odwrotnej stronie znaku powinna być umieszczona informacja zawierająca dane :

- identyfikujące producenta znaku,
- typ folii odblaskowej użytej do wykonania lica znaku,
- miesiąc i rok produkcji znaku.

2.7. Materiały do montażu znaków

Wszystkie ocynkowane łączniki metalowe przewidywane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Łączniki mogą być dostarczane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od ich wielkości.

Znak aktywny A-30 zamocować do bezpiecznej konstrukcji kratowej za pomocą uchwytych dostarczonych wraz z znakiem i dostosowanym do użytej konstrukcji.

2.8. Przechowywanie i składowanie materiałów

Cement stosowany do wykonania fundamentów dla pionowych znaków drogowych powinien być przechowywany zgodnie z BN-88/6731-08 [27].

Kruszywo do betonu należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Prefabrykaty należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu minimum 10 cm między podłożem a prefabrykatem.

Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania pionowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek kołowych, np. 0,15 m³,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- ewentualnie wiertnic do wykonywania dołów pod słupki znaków w gruncie spoistym,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- środków transportowych do przewozu materiałów,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego, itp.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów do pionowego oznakowania dróg

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [27].

Transport kruszywa powinien odbywać się zgodnie z PN-B-06712 [3].

Transport znaków, konstrukcji wsporczych i sprzętu (uchwyty, śruby, nakrętki itp.) powinien się odbywać środkami transportowymi w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i uszkodzanie.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż należy wyznaczyć w oparciu o plan sytuacyjny z dokumentacji projektowej
- odległość najdalej wystającego elementu znaku od krawędzi jezdni, nie może być mniejsza niż wynika to z wytycznych określonych w „Instrukcji o znakach drogowych pionowych” [30], czyli mini. 0,5 m i nie dalej niż 2,0 m. Przy lokalizacji znaku w planie należy również uwzględnić lokalne uwarunkowania (wjazdy, szerokość chodnika, inne znaki lub przeszkody które mogły by pogorszyć jego rozpoznawalność przez uczestników ruchu.
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej nie może być mniejsza niż wynika to z wytycznych określonych w „Instrukcji o znakach drogowych pionowych” [30]. W przypadku znaków mocowanych w chodniku lub poboczu którym mogą się przemieszczać piesi - dolna krawędź pierwszego znaku musi być na wysokości min. 2,2 m.

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z dokumentacją projektową i „Instrukcji o znakach drogowych pionowych” [30]

5.2.1. Demontaż znaków

Istniejące znaki wskazane w dokumentacji projektowej należy zdemontować ręcznie ewentualnie rozebrać fundament i uporządkować miejsce ich dotychczasowej lokalizacji.

Demontaż prowadzić w sposób zapobiegający uszkodzeniom mechanicznym.

Zdemontowane znaki są własnością Zamawiającego i należy je przewieźć w miejsce wskazane przez Kierownika Projektu, poza znakami które ustawiane są ponownie w nowym miejscu na przedmiotowym skrzyżowaniu. Te znaki należy z uwagi na bezpieczeństwo ruchu od razu zamocować w nowym miejscu.

Znaki należy składować na stojąco i zabezpieczyć je przed ewentualnym uszkodzeniem zgodnie z wytycznymi Kierownika Projektu.

5.3. 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.

Pod fundamenty prefabrykowane i fundamenty wylewane „na mokro” zaleca się wykonanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie zgodnie z PN-S-02205[24]. Ich obudowa i zabezpieczenie (jeśli wymaga tego głębokość wykopu) przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02 [29].

W przypadku słupka pod znaki typ. A, B, C, D wykop powinien mieć gł. 0,8 m i średnicę ok. 0,5 m, a w przypadku znaków typ. F odpowiednio : wykop powinien mieć gł. 1,2 m i średnicę ok. 0,5 m..

Wymiary wykopu pod konstrukcję wsporczą znaków dużofORMATOWYCH (tutaj dla kasetonu A30) powinny być zgodne z wytycznymi dostawcy konstrukcji lub wskazaniem Kierownika Projektu.– przewiduje się fundament o wymiarach : 1,8x0,8 m gł. 1,2 m

Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

5.3.1. Fundamenty z betonu „chudego” wykonane „na mokro” dla znaków typ. A, B, C, D..

Po wykonaniu wykopu wg p. 5.3. i wyrównaniu jego dna należy w wykopie ustawić słupek znaku zakończony wąsem poprzecznym uniemożliwiającym późniejsze obrócenie lub wręcz wyjęcie całego znaku.

Po ustawieniu słupka w pionie, należy go zasypać ziemią rodzimą ubijając ją warstwami co 20 cm. Warstwa ta po ubiciu powinna mieć grubość 40 cm.

Następnie na tej warstwie wokół słupka należy wykonać umocnienie :

- warstwą tłucznia lub gruzu betonowego, która po ubiciu powinna mieć grubość 15 cm
- oraz warstwą „chudego” betonu B10, o grubości ok. 10 cm.

Po związaniu betonu w przypadku usytuowania słupka w poboczu wykop należy zasypać ziemią rodzimą, ubijając ją warstwami do poziomu otaczającego znak terenu. Jeśli słupek został ustawiony w chodniku na tak otrzymanej warstwie wzmocnienia należy odbudować chodnik zgodnie z rodzajem nawierzchni z której jest on wykonany.

Po zakończeniu prac nadwyżkę ziemi z wykopu należy rozplantować lub wywieźć w miejsce wskazane przez Kierownika Projektu..

5.4. Tolerancje ustawienia znaku pionowego

Konstrukcje wsporcze znaków - słupki, powinny być ustawione zgodnie z dokumentacją projektową i SST.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż ± 1 %,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż ± 2 cm,

- odchyłka w odległości ustawienia 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 [30].

5.5. Wykonanie spawanych złącz elementów metalowych

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Kierownik Projektu przewidują wykonanie spawanych połączeń, to złącza spawane elementów metalowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011 [20].

Wytrzymałość zmczeniowa spoin powinna wynosić od 19 do 32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać $\pm 0,5$ mm dla spoiny grubości do 6 mm i $\pm 1,0$ mm dla spoiny o grubości powyżej 6 mm.

Odstęp w złączach zakładkowych i nakładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm.

Złącza spawane nie powinny mieć wad większych niż podane w tablicy 5. **Kierownik Projektu może dopuścić wady większe niż podane w tablicy jeśli uzna, że nie mają one zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne znaku pionowego.**

Tablica 5. Dopuszczalne wymiary wad w złączach spawanych, wg PN-M-69775 [23]

Rodzaj wady	Dopuszczalny wymiar wady, mm
Brak przetopu	2,0
Podtopienie lica spoiny	1,5
Porowatość spoiny	3,0
Krater w spoinie	1,5
Wklęśnięcie lica spoiny	1,5
Uszkodzenie mechaniczne spoiny	1,0
Różnica wysokości sąsiednich wgłębień i wypukłości lica spoiny	3,0

5.6. Konstrukcje wsporcze

5.6.1. Zabezpieczenie konstrukcji wsporczej przed najechaniem

Nie jest konieczne stosowanie specjalnych zabezpieczeń z uwagi na lokalizację znaków w poboczu lub pasie zieleni..

Natomiast w przypadku znaków aktywnych A-30 specjalnie w celu zminimalizowania skutków ewentualnej kolizji przewidziano zastosowanie bezpiecznych konstrukcji kratowych, posiadających dopuszczenie do stosowania przez IBDiM oraz spełniające odpowiednie normy. W dokumentacji zaproponowano zastosowanie np. kratowego słupa typ. Lattix C4438, można zastosować inny o nie gorszych parametrach po przedstawieniu Kierownikowi Projektu atestów i wyników badań.

5.6.2. Zapobieganie zagrożeniu użytkowników drogi i terenu przyległego - przez konstrukcję wsporczą

Konstrukcja wsporcza znaku musi być wykonana w sposób ograniczający zagrożenie użytkowników pojazdów samochodowych oraz innych użytkowników drogi i terenu do niej przyległego przy najechaniu przez pojazd na znak. Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewnić możliwość łatwej naprawy po najechaniu przez pojazdy lub innego rodzaju uszkodzenia znaku.

5.6.3. Tablicowe znaki drogowe na dwóch słupach lub podporach

Przy stosowaniu tablicowych znaków drogowych typ. F z symbolami D-23/28/26c/18 umieszczanych na dwóch słupach lub podporach - odległość między tymi słupami lub podporami, mierzona prostopadłe do przewidywanego kierunku najechania przez pojazd, nie może być mniejsza od 1,75 m. Przy stosowaniu większej liczby słupów niż dwa - odległość między nimi może być mniejsza od 1,75 m.

5.6.4. Poziom górnej powierzchni fundamentu

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym podobnym rozwiązaniu - pożądane jest, by górna część fundamentu pokrywała się z powierzchnią pobocza, pasa dzielącego itp. lub była nad tę powierzchnię wyniesiona nie więcej niż 0,03 m.

W przypadku konstrukcji wsporczych, znajdujących się w chodniku (dotyczy to głównie słupków znaków typowych A, ... D), górna część fundamentu powinna znajdować się po niżej poziomu terenu na głębokości nie mniejszej niż - 0,15 m lub inne wynikającej z konstrukcji nawierzchni chodnika zapewniającej możliwość jego odbudowy w sąsiedztwie ustawionej konstrukcji wsporczej

W przypadku konstrukcji wsporczych, znajdujących się poza koroną drogi, górna część fundamentu powinna być wyniesiona nad powierzchnię terenu nie więcej niż 0,15 m.

5.6.5. Barwa konstrukcji wsporczej

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych muszą mieć barwę szarą neutralną z tym, że dopuszcza się barwę naturalną pokryć cynkowanych. Zabrania się stosowania pokryć konstrukcji wsporczych o jaskrawej barwie - z wyjątkiem przypadków, gdy jest to wymagane odrębnymi przepisami, wytycznymi lub warunkami technicznymi.

5.7. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót.

Do mocowania znaków, w zależności od przekroju konstrukcji nośnej użyć : obejm lub pasków mocujących. Obejmy mocować do tarczy znaku za pomocą szyn aluminiowych lub stalowych kształtowników ocynkowanych (lub zabezpieczonych w inny sposób przed korozją) mocowanych do tarczy znaku i będących jednocześnie elementami usztywniającymi konstrukcję znaku.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów złącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

Tarcza znaku a w szczególności znaku segmentowego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji. W szczególności - żaden z segmentów lub elementów tarczy nie może się od niej odłączać w sposób powodujący narażenie kogokolwiek na niebezpieczeństwo lub szkodę.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

5.8. Trwałość wykonania znaku pionowego

Znak drogowy pionowy musi być wykonany w sposób trwały, zapewniający pełną czytelność przedstawionego na nim symbolu lub napisu w całym okresie jego użytkowania (min. 7 lat) , przy czym wpływy zewnętrzne działające na znak, nie mogą powodować zniekształcenia treści znaku.

5.9. Tabliczka znamionowa znaku

Każdy wykonany znak drogowy oraz każda konstrukcja wsporcza musi mieć tabliczkę znamionową z :

- a) nazwą, marką fabryczną lub innym oznaczeniem umożliwiającym identyfikację wytwórcy lub dostawcy,
- b) datą produkcji,
- c) oznaczeniem dotyczącym materiału lica znaku,
- d) datą ustawienia znaku.

Zaleca się, aby tabliczka znamionowa konstrukcji wsporczych zawierała również miesiąc i rok wymaganego przeglądu technicznego.

Napisy na tabliczce znamionowej muszą być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny w normalnych warunkach przez cały okres użytkowania znaku.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Kierownik Projektu może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z aprobatą techniczną lub z deklaracją zgodności wydaną przez producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2
2	Sprawdzenie wymiarów	wyrobów liczącej do 1000 elementów	Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. liniałami, przymiarami itp.)	

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i 5,
- prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze, zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych, zgodnie z punktem 5.4.

W przypadku wykonania spawanych złączy elementów konstrukcji wsporczych (przy czym Kierownik Projektu może odstąpić od kontroli połączeń spawanych jeśli uzna, że nie mają one zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne znaku pionowego) :

- przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (od 10 do 20 mm z każdej strony) należy dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów,
- oględziny złączy należy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy o powiększeniu od 2 do 4 razy; do pomiarów spoin powinny być stosowane wzorniki, przymiary oraz uniwersalne spoinomierze,
- w przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości zmęczeniowej spoin, zgodnie z PN-M-06515 [19],
- złącza o wadach większych niż dopuszczalne, określone w punkcie 5.5, powinny być naprawione powtórным spawaniem.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są :

- szt. (sztuka), dla znaków konwencjonalnych typ. A ... D oraz konstrukcji wsporczych (zamocowanych, ustawionych lub zdemontowanych),
- m² (metr kwadratowy) powierzchni tablic dla znaków pozostałych wielkoformatowych typ. A30 i F, E

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór ostateczny

Odbiór robót oznakowania pionowego dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego.

Odbiór ostateczny powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach 2 i 5.

8.3. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w SST

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej (sztuka [szt.]) oznakowania pionowego obejmuje :

- prace pomiarowe (określenie lokalizacji na podstawie planu sytuacyjnego z dokumentacji projektowej i wytyczenie jej w terenie zgodnie z SST),
- roboty przygotowawcze,
- demontaż znaków i słupków wraz z oczyszczeniem
- wykonanie wykopów i fundamentów (w tym ustawienie fundamentów prefabrykowanych)
- dostarczenie i ustawienie konstrukcji wsporczych,
- zamocowanie tarcz znaków drogowych (w tym znaków mocowanych nad jezdnią z udziałem podnośnika z koszem lub wozu z platformą oraz dźwigu według potrzeb) na wcześniej ustawionych konstrukcjach wsporczych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej
- uporządkowanie terenu budowy i odwiezienie sprzętu

Płatność odbywa się za sztukę [szt.] zdemontowanego lub ustawionego znaku typowego lub konstrukcji wsporczej oraz sztukę [szt.] przestawionego pachołka zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Dokładny zakres robót przedstawiono w Przedmiarze Robót i SST

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | PN-B-06250 | Beton zwykły |
| 2. | PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne |
| 3. | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego |
| 4. | PN-90/B-30010 | Cement portlandzki biały |
| 5. | PN-B-23010 | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia |
| 6. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 8. | PN-H-04651 | Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowiska |
| 9. | PN-H-74219 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania |

10.	PN-H-74220	Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
11.	PN-H-82200	Cynk
12.	PN-H-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki
13.	PN-H-84019	Stal niestopowa do utwardzania powierzchniowego i ulepszania cieplnego. Gatunki
14.	PN-H-84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
15.	PN-H-84023-07	Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
16.	PN-H-84030-02	Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki
17.	PN-H-93010	Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
19.	PN-M-06515	Dźwignice. Ogólne zasady projektowania stalowych ustrojów nośnych
20.	PN-M-69011	Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania
21.	PN-M-69420	Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali
22.	PN-M-69430	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania
23.	PN-M-69775	Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych
24.	PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
25.	BN-89/1076-02	Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania
26.	BN-82/4131-03	Spawalnictwo. Pręty i elektrody ze stopów stali i żeliw i pręty z żeliw wysokochromowych do napawania
27.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
28.	PN-89/B-06714.01	Kruszywa mineralne. Badania. Podział, terminologia
29.	BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne . Wymagania i badania przy odbiorze

10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Zał. 1. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków pionowych i warunki ich umieszczania .

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D. 07.03.01. SYGNALIZACJA ŚWIETLNA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych budową lewoskrętu na DK nr 86 z sygnalizacją świetlną ostrzegawczą z D-6 na wysięgniku w m. Sarnów .

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt.1.1, związanych z budową sygnalizacji świetlnej drogowej ostrzegawczej na przejściach dla pieszych przez DK-86 w rejonie skrzyżowań z ulicami : Źródlaną i Jasną w m. Sarnów

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p. 1.1., związanych z budową nowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniach i w zakresie wymienionym w p. 1.2

Ilość sygnalizacji - 1 kmpl.

W zakres prac wchodzi :

- prace przygotowawcze
 - wytyczenie tras kanalizacji, przepustów, masztów i sterownika w terenie
 - nadzór użytkowników linii i obiektów krzyżowanych
 - wykonanie i zasypianie wykopów kontrolnych,
 - wykonanie i zasypianie wykopów dla kanalizacji i przepustów z ubiciem gruntu warstwami, wyrównaniem terenu i wywiezieniem nadmiaru gruntu,
 - wykonanie podsypki i zasypki z piasku dla kanalizacji i przepustów,
 - dostawę materiałów,
 - montaż fundamentów prefabrykowanych pod szafę zasilającą - sterującą,
 - wykonanie fundamentu wysięgników (MSW), słupów kratowych oraz słupów oświetlenia ulicznego wg wytycznych podanych w dokumentacji projektowej lub szczegółowych zaleceń producenta konstrukcji wsporczych w przypadku zastosowania innych fundamentów niż podanych w projekcie po uprzednim uzyskaniu zgody Kierownika Projektu ,
 - ustawienie : konstrukcji wsporczych dla sygnalizatorów (wysięgnik MSW), kratowych bezpiecznych dla aktywnych znaków A-30 oraz słupów oświetlenia ulicznego wykonanych wg wytycznych podanych w Dokumentacji Projektowej
 - ułożenie kanalizacji kablowej z rur AROTA DVR 110/96 (lub PCV 110/5,5) 1-, 2-rurowej (wg. Dokumentacji Projektowej) a pod jezdniami wykonanie przewiertów rurą AROTA SRS 110 (lub PCV 110/5,5), ze studniami kablowymi : SK-1 betonowymi, SKR-1 w rejonie przewiertu o gł. min. 1,30 m, przeprowadzonej przewiertami na skrzyżowaniu z jezdnią (na gł. ok. 1,3 m),
 - wyposażenie projektowanej szafy zasilającą - sterującą oświetleniem przejść, znakami A30 i sygnalizacją ostrzegawczą zgodnie z Dokumentacją Projektową ,
 - wykonanie kablem YKYżo 3x16 mm² zasilania projektowanej sygnalizacji poprowadzonym pomiędzy projektowaną i ustawioną przez ZE ENION tablicą licznikową TL-1f a szafką sterującą, na pierwszym odcinku po słupie do ziemi na głębokość -0,6 m a następnie bezpośrednio w wykopie z projektowanego SZP zabudowanego na słupie linii napowietrznej NN, wraz z wykonaniem zabezpieczeń przewidzianych w Dokumentacji Projektowej i podłączeniem kabla,
 - ustawienie : szafki zasilającą - sterującą wyposażonej zgodnie z Dokumentacją Projektową na prefabrykowanym fundamencie dostarczonym przez producenta sterownika lub na betonowym wykonanym wg wytycznych dostawcy sterownika z wykorzystaniem ramy fundamentowej dostarczonej przez wytwórcę sterownika. Grunt wokół fundamentu ustabilizować cementem.
 - wykonanie uziemienia szpilkowego w miejscu rozdziału przewodów PE i N w szafce zasilającą - sterującą, gdzie przewód PE należy podłączyć bednarką FeZn 25x4 mm do uziomu szpilkowego typ. Galmara.
 - wciągnięcie projektowanych sterowniczych kabli sygnalizacyjnych YKSY poprowadzonych w układzie promieniowym , zapewniającym jednostronne zasilanie latarni do projektowanej kanalizacji kablowej od sterownika
-

-
- do głowic przyziemnych (listwy zaciskowe we wnęce słupa MSW), a w przypadku masztów MSW wciągnięcie przy udziale podnośnika kabli YKSY od kolumn sygnalizacyjnych do sygnalizatorów zwieszonych nad jezdnią,
- poprowadzenie we wspólnej z kablem sterowniczym rurze proj. kanalizacji przewodu ochronnego YKYżo 1 x 6 mm² w układzie promieniowym, łączącego zacisk PE sterownika z zaciskami PE w listwach wewnętrznych masztów oświetlenia ulicznego, słupów kratowych i wysięgników MSW. Od zacisków PE listwy przyłączeniowej (głowicy przyziemnej) do zacisków PE :
 - masztów : MSW (wysięgnika), słupa oświetlenia, konstrukcji kratowej, ochronę należy poprowadzić pojedynczymi kablami H07V-R (LYżo) 450/750 V 2,5 mm² [DIN VDE 0281-3, DIN VDE 0281-7 (PN-E-90500-3, PN-E-90500-7)]
 - każdego sygnalizatora ostrzegawczego zamocowanego nad jezdnią na maszcie wysięgnikowym MSW - ochronę należy poprowadzić wyznaczoną żyłą ochronną żółto-zieloną wydzieloną w kablu sterowniczym YKSYżo 7x1,0 mm² zasilającym latarnie.
 - czujnika zmierzchowego oraz opraw oświetleniowych przejścia zabudowanych na masztach oświetleniowych ochronę poprowadzić oznaczoną w każdym kablu zasilającym YDYżo 3 x 1,5 mm² i YDYżo 3 x 2,5 mm² (od zacisku PE tabliczki bezpiecznikowej) wydzieloną żyłą ochronną koloru żółto – zielonego
 - w przypadku kasetonu aktywnego znaku ostrzegawczego A-30 zabudowanych z boku jezdni na bezpiecznej konstrukcji kratowej ochronę od zacisku PE słupa poprowadzić oznaczoną w każdym kablu zasilającym YKYżo 3x6 mm² (PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400) wydzieloną żyłą ochronną koloru żółto – zielonego,
 - w przypadku radarowych detektorów ruchu (RDx) zabudowanych na słupach oświetlenia przejścia lub na wysięgnikach MSW dodatkowe zabezpieczenie nie jest konieczne bowiem zasilane one są niskim napięciem stałym o wartości ok. 12 – 48 V
 - poprowadzenie we wspólnej z kablem sterowniczym rurze proj. kanalizacji przewodów zasilających dodatkowe lampy oświetlenia przejścia dla pieszych oraz kaseton aktywnego znaku A-30 - kablem YKYżo 3x6 mm² (PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400),
 - wciąganie przewodów YDYżo 3 x 2,5 mm² (od zacisku PE tabliczki bezpiecznikowej) do opraw oświetlenia wewnątrz masztów oświetleniowych ,
 - poprowadzenie we wspólnej z kablem sterowniczym rurze proj. kanalizacji przewodu a dalej w maszcie wysięgnika lub słupie oświetleniowym kabla sterowniczego do przekaźnika zmierzchowego oświetlenia przejścia dla pieszych - wykonanej przewodem YDY 3 x 1,5 mm² (PN-87/E-90056) ;
 - poprowadzenie w odrębnej niż kable sterownicze rurze proj. kanalizacji a następnie w maszcie MSW lub słupie oświetleniowym przewodu zasilającego – sterującego do radarowych mikrofalowych detektorów ruchu - wykonanej przewodem YLY 5 x 1,0 mm² (PN-87/E-90056) ;
 - wykonanie dodatkowego uziemienia szpilkowego w miejscu podłączenia przewodu ochronnego YKYżo 1x6 do zacisków PE w ostatnich konstrukcjach wsporczych (maszt oświetlenia , konstrukcje kratowe znaków A30), gdzie punkt PE należy podłączyć bednarką FeZn 25x4 mm do uziomu szpilkowego typ. Galmara.
 - uszczelnienie otworów kanalizacji i wyprowadzeń kabli uszczelkami plastikowymi
 - obróbka końców kabli sterowniczych YKSY
 - obróbka kabli zasilających i ochrony YKY, YLY,
 - znakowanie i opisanie kabli znacznikami plastikowymi
 - ochrona antykorozyjna konstrukcji,
 - zabezpieczenie antykorozyjne studni kablowych betonowych SK-1, „SKR-1, fundamentów : szaf zasilająco-sterujących, słupów oświetlenia, masztów kratowych i wysięgników.
 - montaż głowic przyziemnych (listew wewnętrznych ochronnych PE 2x10+10x2,5 we wnękach masztów MSW)
 - montaż tabliczek bezpiecznikowych małogabarytowych wraz z bezpiecznikiem w wnękach słupów oświetleniowych,
 - montaż sygnalizatorów diodowych LED na konstrukcjach wsporczych,
 - montaż kasetonowych aktywnych znaków ostrzegawczych A-30 na konstrukcjach wsporczych,
 - montaż radarowych mikrofalowych detektorów ruchu na konstrukcjach wsporczych,
 - montaż asymetrycznych opraw oświetleniowych np. typu PowerLug AS ZM.013 z osłoną antyodbleniową i żarówką metahalogenową HPI-T Plus 250W/645 E40,
 - montaż szafy zasilającej oraz sterującej sygnalizacją ostrzegawczą i oświetleniem przejścia dodatkowo wyposażonej w zabezpieczenia za licznikowe oraz ochronę przeciwporażeniową wg PN/E-05009 szybkie wyłączanie zasilania - w postaci wyłącznika różnicowo-prądowego jak również projektowany ogranicznik przepięć zabudowany na przewodzie neutralnym i fazowym zgodnie z Dokumentacją Projektową. Sterownik zamontować na fundamencie
-

-
- prefabrykowanym dostarczonym przez producenta, lub własnym betonowym o wymiarach zgodnych z wytycznymi producenta z użyciem ramy fundamentowej do mocowania sterownika dostarczonej przez wytwórcę sterownika,
- wykonanie połączeń sygnalizatorów z listwami wewnętrznymi masztów MSW,
 - odbiór techniczny robót zanikających i ulegających zakryciu przed zasypaniem
 - badania próby i pomiary linii oraz prace rozruchowo - regulacyjne
 - plantowanie i czyszczenie terenu,
 - wywiezienie nadmiaru gruntu i gruzu
 - wykonanie inwentaryzacji i pomiarów geodezyjnych powykonawczych
 - Zlecenie nadzorów wymaganych uzgodnieniami,
 - Opracowanie przez Wykonawcę i przedstawienie Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości uwzględniającego wszystkie warunki, w jakich wykonywane będą roboty
 - Po zakończeniu robót Wykonawca opracuje Dokumentację Powykonawczą uwzględniającą wszystkie wprowadzone zmiany oraz zawierającą szczegółowe projekty montażu urządzeń, tabele połączeń oraz oprogramowanie urządzeń wraz z Instrukcjami ich obsługi. Ponadto dokona przeszkolenia wskazanego przez Zamawiającego personelu.
-

1.4. Określenia podstawowe .

- 1.4.1. Sygnalizator** - zestaw urządzeń optyczno - elektrycznych (komór sygnałowych) służących do wyświetlania sygnałów przeznaczonych dla uczestników ruchu zgodnie z zaprogramowanym w sterowniku programem, spełniający wymogi „Instrukcji do sygnalizacji świetlnych”, wyposażony w źródło światła określone w Dokumentacji Projektowej.
- 1.4.2. Konstrukcje wsporcze** - elementy konstrukcyjne służące do zamocowania sygnalizatorów .
- 1.4.3. Maszt sygnałowy MS** - stalowa konstrukcja wsporcza służąca do zamocowania sygnalizatorów lub sygnalizatora , osadzona bezpośrednio w fundamencie półprefabrykowanym lub ustoju wylewanym na mokro w wykopie.
- 1.4.4. Maszt sygnałowy MSW** - stalowa konstrukcja wsporcza wysięgnikowa, służąca do zamocowania sygnalizatorów lub sygnalizatora, osadzona bezpośrednio w fundamencie półprefabrykowanym albo wylewanym na mokro lub przykręcona do przedmiotowego fundamentu w zależności od rodzaju konstrukcji zgodnie z wytycznymi podanymi w Dokumentacji Projektowej.
- 1.4.5. Fundament** – konstrukcja betonowa lub żelbetowa w zależności od Dokumentacji Projektowej lub wytwórcy konstrukcji wsporczej, zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu w pozycji pracy.
- 1.4.6. Ustój** – rodzaj fundamentu dla niskich masztów typu MS.
- 1.4.7. Kabel sterowniczy lub zasilający** - przewód wielożyłowy izolowany przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego , mogący pracować pod i nad ziemią .
- 1.4.8. Sterownik** - urządzenie techniczne, służące do sterowania sygnalizatorami wg zaprogramowanego planu pracy, spełniający wymogi „Instrukcji do sygnalizacji świetlnych” i wytyczne podane w Dokumentacji Projektowej.
- 1.4.9. Szafa złączowo -pomiarowa (SZP)** - urządzenie elektryczne posiadające pomiar energii elektrycznej lub umożliwiające jego zabudowanie wraz z kompletem zabezpieczeń przed oraz (w zależności od Dokumentacji Projektowej) za licznikowych zgodnie z warunkami wydanymi przez Rejon Energetyczny, bezpośrednio zasilające sterownik.
- 1.4.10. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych .
- 1.4.11. Kanalizacja kablowa** - zespół ciągów podziemnych wykonanych z ułożonych jedna za drugą i połączonych pojedynczo rur z PVC , z wbudowanymi studniami kablowymi typu SK-1, SKR-1 segmentowymi, przeznaczony do prowadzenia kabli sterowniczych, detekcji, ochronnego oraz w szczególnych przypadkach kabla zasilającego. W zależności od potrzeb może być wykonana jako dwuotworowa w obrębie skrzyżowania i jednootworowa na odcinkach gdzie prowadzony jest tylko kabel do pętli indukcyjnych.
- 1.4.12. Studnia kablowa SK-1, SK-S (SKR-1)** - prefabrykowane betonowe typ. SK-1, SKR-1, pomieszczenie podziemne przelotowe, wielostronnie odgałęźne, wbudowane między ciąg kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli. W przypadku studni SK-S przyjęto że zapewni ona obsługę rur na głębokości 1,3 m o wymiarach wewnętrznych studzienki 1000x500x700, składającej się ramy wraz z pokrywą / 1000x600x65 / oraz dowolnej liczby segmentów o wysokości 175 mm)
- 1.4.13. Głowica przyziemna** - jest to zestaw listew zaciskowych montowanych we wnęce kolumny masztu sygnalizacyjnego MS lub wysięgnikowego MSW , w celu dokonania rozszycia lub połączenia głównych kabli sygnalizacyjnych z kablami zasilającymi pojedyncze sygnalizatory zamocowane bezpośrednio do konstrukcji wsporczej poprzez konsole .
- 1.4.14. Konsola** - jest elementem łączącym i mocującym mechanicznie sygnalizator do konstrukcji wsporczej .
- 1.4.15. Feeder** - przewód wielożyłowy, izolowany łączący pętlę indukcyjną ze sterownikiem, tutaj kabel teletechniczny XzTKMXpw
- 1.4.16. Bednarka uziemiająca** - taśma metalowa ocynkowana dla wykonania uziomów poziomych lub połączenia zabezpieczanych urządzeń z uziomami pionowymi
- 1.4.17. Pręt uziemiający** - pręt miedziany służący do wykonania uziomów pionowych w ziemi.
- 1.4.18. Przewód ochronny PE** - przewód jednożyłowy lub kilka przewodów, izolowane lub gołe przystosowane do przewodzenia prądu elektrycznego, do którego przyłączone są przewodzące części i obudowy urządzeń elektrycznych podlegające ochronie przed porażeniem. Stosowany jest dla dodatkowej ochrony przed porażeniem.
-

-
- 1.4.19. Przewody robocze** - przewody fazowe L1 (L2, L3) i powrotny N stanowiące obwód elektryczny,
- 1.4.20. Obwód elektryczny** - końcowy odcinek instalacji elektrycznej od szafy oświetlenia (lub złącza kablowo - pomiarowego) do odbiornika np. sterownik sygnalizacji, oprawa oświetlenia ulicznego, itp..
- 1.4.21. Oprawa oświetlenia** - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i ukształtowania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i przyłączenia do instalacji.
- 1.4.22. Kąt nachylenia oprawy** - kąt pod jakim nachylona jest oprawa w stosunku do poziomu jezdni.
- 1.4.23. Luminacja jezdni** - luminacja określona w kierunku zgodnym z kierunkiem ruchu, odpowiedniego punktu,
- 1.4.24. Średnie natężenie oświetlenia na jezdni** - stosunek strumienia świetlnego padającego na powierzchnię jezdni do jej pola,
- 1.4.25. Oślnienie** - stan procesu widzenia, w którym odczuwa się niewygodę widzenia, albo obniżenie zdolności rozpoznawania przedmiotów, albo oba te wrażenia razem, na skutek nie sprzyjającego rozkładu luminacji lub jej zbyt szerokiego zakresu, lub też nadmiernego w przestrzeni albo w czasie,
- 1.4.26. Mikrofalowy detektor ruchu** - urządzenie elektroniczne służące do zamiany zmian w sygnale mikrofalowym na sygnał elektryczny (wykrywanie ruchu). Specjalistyczny detektor, spełniający następujące warunki : zasilanie +12V do +48V AC \pm 10%, obudowa z aluminium odporna na : uderzenia, wpływ warunków atmosferycznych, promieniowanie UV, działanie benzyn, smarów, szczelność IP 68, zakres temperaturowy pracy od -40°C do +75°C, obejmujący pole pracy do 35 m, powinien zapewniać wykrywanie pieszego poruszającego się z prędkości od 0,5 km/h, częstotliwość pracy radaru \geq 24,12 GHz, czas reakcji \leq 250 ms Podane wyżej warunki spełnia np. radar mikrofalowy np. TMP
- 1.4.27. Aktywny znak ostrzegawczy A30** – wykonany w obudowie aluminiowej w formie zamkniętego kasetonu z uchwytyami montażowymi do słupa LATTIX (lub innej zastosowanej konstrukcji wsporczej bezpiecznej). Znak dodatkowo wyposażać w 2 lampy d=200 mm typ. LED – barwy żółte, oraz diody koloru czerwonego montowane w obwódce znaku A30. Znak wykonać w rozmiarze Durze – bok L=1250 mm. Lampy ostrzegawcze LED migają z częstotliwością zgodną obwódce znaku ostrzegawczego i określonymi w wspomnianej Instrukcji. Znak jest uaktywniany na zaprogramowany czas po wykryciu przez mikrofalowe detektory ruchu pieszego, wielkość znaku : 1800x2000x300(400) mm napięcie zasilania 12 V DC z zasilacza transformatorowego z 230 V AC, zabudowanego w znaku.. Moc maksymalna : 50 -60 W,
- 1.4.21. Sterownik sygnalizacji ostrzegawczej** – moduł programowalny zapewniający sterowanie sygnalizatorami ostrzegawczymi lub aktywnymi znakami A-30, wg zaprogramowanego planu pracy po wykryciu przez mikrofalowe detektory ruchu obecności pieszego w rejonie przejścia, zapewniający częstotliwość migania sygnałów określoną w „Instrukcji do sygnalizacji świetlnych” i wytycznych podanych w Dokumentacji Projektowej .
- 1.4.28. Latarnia sygnalizacyjna** – w tym projekcie pojedynczy sygnalizator d=300 wyświetlający określony w „Instrukcji do sygnalizacji świetlnych” sygnał świetlny (barwa, częstotliwość, itp) sterujący ruchem drogowym zgodnie z zaprogramowanym w sterowniku programem, z wkładami z wysokostrumieniowych diod LED III generacji na napięcie 220V,
- 1.4.22.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D.00.00.00 - "Wymagania Ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00 "Wymagania Ogólne"

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania .

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz SST. Wykonawca powinien powiadomić Kierownika Kontraktu o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy .

Jeżeli Dokumentacja Projektowa przewiduje możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Kierownika Projektu o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału , albo w okresie ustalonym przez Kierownika Projektu .

2.2. Materiały do wykonania fundamentu dla masztu MSW.

2.2.1. Szalowanie ustroju masztu MS.

Nie dotyczy .

2.2.2. Szalowanie fundamentu wysięgnika MSW .

Przy dobrych warunkach terenowych i gruntowych (grunt w wykopie jest spójny a ściany wykopu się nie zapadają) szalowanie nie jest wymagane, a projektowany fundament masztu MSW można wykonać :na mokro” bezpośrednio w wykopie pod warunkiem że ma on wymiary co najmniej takie jak wymiary zewnętrzne fundamentu określonego **przez dostawcę konstrukcji wsporczej**.

W przypadku kiedy z jakich przyczyn nie będzie możliwe zachowanie wymiarów wykopu i jego kształtu zbliżonego do wymiarów zewnętrznych fundamentu, konieczne będzie wykonanie szalowania, które musi być wystarczająco mocne i sztywne.

Wykonawca decyzję o nie wykonywaniu szalunku podejmuje po otrzymaniu zgody Kierownika Projektu, który może zażyczyć sobie konsultacji geologa.

W przypadku wykonywania szalunku Kierownik Projektu może wymagać od Wykonawcy obliczeń głównych elementów deskowania. Obliczenia takie powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-81/B-03150.

Deskowania i podpory muszą być konstruowane w taki sposób, aby utrzymały właściwą pozycję w trakcie wylewania i późniejszego tężenia betonu.

Zmontowane deskowanie powinno być skontrolowane ze względu na umiejscowienie przez geodetę. W równym stopniu jak poprawność wymiarową należy skontrolować szczelność deskowania.

Wszystkie elementy do deskowania betonu, którego powierzchnie będą niewidoczne, powinny być wykonane z płaskich płyt drewnianych o równej grubości równej minimum 25 mm.

Przed betonowaniem wykonawca powinien wewnątrz szalunku ustawić rurę fundamentową umożliwiającą późniejsze ustawienie masztu MSW. Ustawienie rury fundamentowej powinno być skontrolowane ze względu na umiejscowienie przez geodetę. Jako rury fundamentowej należy użyć betonowej rury WIPRO o wymiarze zgodnym z Dokumentacją Projektową i spełniające wymagania normy BN-83/8971-06.00 i BN-83/8971-06.01

Wykonawca powinien osadzić wszelkie elementy dla prowadzenia instalacji kablowej wybijając w rurze WIPRO otwór dla przeprowadzenia rury PCV dopiero po I Etapie betonowania i po uwzględnieniu położenia otworu dla doprowadzenia kabli w maszcie MSW.

Po zamontowaniu instalacji przejścia, otwory, wnęki itp. powinny być wypełnione niskokurczliwą zaprawą.

Betonowanie należy przeprowadzić w 2-ch Etapach zgodnie z rysunkiem zamieszczonym w Dokumentacji Projektowej chyba że fundament jak powinien montaż wykonywany jest wg wytycznych producenta konstrukcji wsporczej..

Wykonawca powinien upewnić się także że nie uległy wypełnieniem betonem przejścia, szyny, wstawki itp. Oleje używane do form szalunkowych itp. nie mogą mieć niekorzystnego wpływu na pielęgnację betonu, ani też na warstwy nakładane później jak również na. Nie mogą też powodować występowania plam ani zmniejszać przyczepności tych warstw wykańczających.

Tolerancje

Odchyłka pionowa na fundamentach : +_ 10mm;

2.2.3. Beton.

Klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub wskazaniemi Kierownika Projektu, lecz nie niższa niż klasa B 20. Beton powinien odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1, według PN-88/B-06250 .

Tablica 1 . Wymagania dla betonu B 20.

L.p.	Właściwość	Wartość
1	Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie, MPa	20
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 45, odpowiadającym wymaganiom PN-88/B-30000 i PN-88/B-04300.

Cement powinien być dostarczony w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 i składowany w dobrze wentylowanych, suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

Kruszywo do betonu (piasek, grys) powinno odpowiadać wymaganiom PN-86/B-06712 i PN-688-23001.

Przed wykorzystaniem kruszyw do wykonania betonu należy je sprawdzić na dopuszczalną zawartość elementów organicznych która nie powinna przekroczyć parametrów określonych w normie PN-76/B-06714/12.

Kruszywo :

Stopień 50 dla betonu konstrukcyjnego.

Maksymalna wielkość ziaren kruszywa dla fundamentów powinna być : 63 mm dla masywów fundamentowych
Dostawca gotowych mieszanek betonowych powinien udokumentować skład kruszywa.

Woda do betonu powinna być odmiany „1”, zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250.

Domieszki do betonu powinny być stosowane, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa, SST lub wskazania Kierownika Projektu , przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszki, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-88/B-06250. Domieszki powinny odpowiadać PN-85/B-23010.

Wykonawca powinien przedłożyć do zatwierdzenia przez Kierownika Projektu szczegółowe receptury mieszanek dla wszystkich rodzajów betonów, które zostaną użyte.

2.2.4. Zbrojenie.

W przypadku wykonania ustroju dla masztu MSW w postaci prefabrykatu na placu budowy, klasa stali zbrojeniowej powinna odpowiadać polskim normom PN-841B-0326664 i PN-82/H-93215 :

- klasa AII (18G2) lub AIII (34GS) dla zbrojenia głównego
- klasy AI (St3S) dla zbrojenia pomocniczego.
- Klasy RB 500W

Rozmieszczenie zbrojenia powinno odpowiadać normie PN-84/B-03264.

Klasa stali dla zbrojenia poszczególnych elementów powinna być taka, jak określono ją w projekcie.

Pręty zbrojeniowe powinny być oczyszczone i wyginane na zimno przy użyciu przyrządów o wielkościach określonych w polskich normach. Pręty zbrojeniowe po nadaniu im kształtu nie mogą być ponownie wyginane.

Pręty zbrojeniowe posiadające uszkodzenia zewnętrzne, jak pęknięcia, ubytki, wgniecenia lub tym podobne nie mogą być użyte.

Pręty zbrojeniowe nie mogą być spawane, za wyjątkiem sytuacji szczególnych, zaakceptowanych przez Kierownika Projektu.

2.3. Materiały stosowane przy układaniu kabli i kanalizacji kablowej..

2.3.1. Piasek

Piasek do układania kabli oraz kanalizacji w ziemi powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04.

2.3.2. Folia

Folię należy stosować dla osłony (oznaczenia) kabli prowadzonych w ziemi, przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy używać folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego o grubości 0,4 - 0,6 mm, gat. I. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

2.4. Elementy gotowe..

2.4.1. Fundamenty prefabrykowane.

Do ustawienia masztów MSW i słupów oświetleniowych zaleca się w miarę możliwości zastosowanie fundamentów prefabrykowanych wykonanych według ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej lub za zgodą Kierownika Projektu wg wytycznych producenta konstrukcji wsporczych. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji wsporczych określone są w PN-80/B-03322 .

Do ustawienia szafy zasilająco – sterującej zaleca się wykorzystać fundamenty prefabrykowane dostarczone przez producenta urządzenia lub inne betonowe spełniające wymogi zawarte w DTR urządzenia. W tym ostatnim przypadku

montażu w/w urządzeń na fundamencie prefabrykowanym należy dokonać przy udziale ramy fundamentowej dostarczonej przez producenta sterownika

2.4.2. Rury WIPRO.

Do ustawienia masztów MSW w fundamencie wylewanym na mokro należy użyć rur betonowych WIPRO o wymiarze podanym w dokumentacji projektowej i spełniające wymagania normy BN-83/8971-06.00 i BN-83/8971-06.01. Możliwe jest zastosowanie innej rury lub wręcz jej nie stosowanie przez Wykonawcę po przedstawieniu własnego rozwiązania fundamentu które musi zostać zaakceptowane przez Kierownika Projektu.

2.4.3. Rury stalowe według Dokumentacji Projektowej spełniające wymagania normy PN 80/H-74219.

2.4.4. Przepusty kablowe (kanalizacja kablowa).

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wewnętrzne ścianki powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię dla ułatwienia przesuwania kabli. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCW) o średnicy nie mniejszej niż 90 mm w obrębie skrzyżowania. W dokumentacji przyjęto na całej długości kanalizacji jedną średnicę rury wynoszącą 110 mm .

Do budowy kanalizacji kablowej w obrębie skrzyżowania użyć rur AROT DVR 110/96 mm (lub PCW 110/5,5 mm) spełniających wymogi normy PN-EN 50086-2-4. Do przewiertów pod jezdniami i wjazdami bramowymi użyć rur AROT SRS 110 (lub PCW 110/5,5) spełniających wymogi normy PN-EN 50086-2-4

Do osłony kabli teletechnicznych i energetycznych w miejscach ewentualnej kolizji z kanalizacją kablową użyć dwudzielnych rur typu AROT A 110 PS, spełniających wymogi normy PN-EN 50086-2-4

Do budowy kanałów kablowych w fundamentach oraz do ochrony kabla zasilającego na słupie zgodnie z Dokumentacją Projektową stosować rury spełniające normę PN-80/C-89205. Kształtki powinny spełniać normę PN-81/C-89203.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

2.4.5. Kit uszczelniający

Do uszczelniania połączeń oraz wyjść z rur do studni kablowych można używać pianki poliuretanowej.

2.4.6. Bednarka stalowa ocynkowana .

Do wykonania połączeń z uziemieniem szpilkowym typu „GALMAR” stosować bednarkę ocynkowaną 25x4 mm wg. Dokumentacji Projektowej, która powinna spełniać wymogi PN-76/H-92325.

2.4.7. Uziom

Uziemienie kabla ochronnego YKYżo 1x6 mm² wykonać uziomem typ. „GALMAR” w sąsiedztwie szafy zasilająco – sterującej (SZS) oraz przy ostatnich konstrukcjach wsporczych znaków A-30 i wskazanego w dokumentacji masztu oświetleniowego łącząc go poprzez zacisk ochronny PE konstrukcji z bednarką FeZn 25x4 mm. z w/w uziomem.

2.4.8. Studnie kablowe

W projekcie do budowy kanalizacji kablowej użyto studnie prefabrykowane :

- betonowe - typu SK-1 wykonane zgodnie z normą BN-73-8984-01.
- betonowe - typu SK-S (SKR-1) o wymiarach wewnętrznych studzienki 1000x500x175, składającej się z ramy wraz z pokrywą / 1100x610x65 /, (ośmioelementowa a dla przepustów pod torowiskiem dziewięcioelementowa) wykonane zgodnie z normą PN-83/B-03010 „Parcie gruntu”, PN-84/B-03264 „Konstrukcje żelbetowe”..

Można również zastosować inne studnie zapewniające podane głębokości po wcześniejszym zaakceptowaniu ich przez Kierownika Projektu .

2.4.9. Kable**2.4.9.1. Kabel zasilający :**

Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, cztero lub pięcio żyłowe o żyłach aluminiowych lub miedzianych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył oraz rodzaj kabla powinien być zgodny z dokumentacją projektową, w której przyjęto następujące kable zasilające :

- na odcinku od źródła zasilania tj. linii napowietrznej NN do szafy złączowo – pomiarowej kabel w zakresie robót Dystrybutora Energii ,
- na odcinku od licznika w SZP do szafy sterującej - YKYżo 3x16 mm²

Ponadto w projekcie przewidziano wykonanie dodatkowych linii związanych z zasilaniem i sterowaniem lampą oświetlenia przejścia :

- zasilających dodatkowe lampy oświetlenia przejścia dla pieszych - poprowadzone od projektowanej szafy sterownika, do latarni opraw oświetleniowych i wykonanej kablem YKYżo 3x6 mm² (PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400), a wewnątrz słupa przewodem typ. YDYżo 3 x 2,5 mm² (PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400),
- zasilających kasetony aktywnego znaku A-30 - poprowadzone od projektowanej szafy sterownika, do zacisków kasetonu i wykonanej kablem YKYżo 3x6 mm² (PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400),
- zasilającej do przekaźnika zmiernicowego oświetlenia przejścia dla pieszych - wykonanej przewodem YDY 3 x 1,5 mm² (PN-87/E-90056) prowadzonej od szafy sterownika do projektowanego czujnika zabudowanego na maszcie MSW .
- zasilających mikrofalowe detektory ruchu poprowadzone od sterownika do detektora umieszczonego na wysięgniku lub słupie oświetleniowym - wykonanych kablami YLY 5x1 mm² (PN-87/E-90056)

Kable należy składować na bębnoch w miejscu pokrytym dachem, zabezpieczonym przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Kable zasilające powinny spełniać wymagania : PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400 i (PN-87/E-90056)

2.4.9.2. Kable sygnalizacyjne .

Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, i żyłach miedzianych oraz minimalnej liczbie żył zgodnej z dokumentacją projektową i przekroju 1,5 mm² w izolacji polwinitowej. Liczba żył w poszczególnych kablach powinna być zgodna z dokumentacją projektową, w której przyjęto następujące kable :

do połączenia sterownika z głowicą przyziemną (listwą wewnętrzną) - YKSYżo 7x1,0 mm²,

do połączenia głowicy przyziemnej z latarniami sygnalizacyjnymi mocowanymi :

- na masztach wysięgnikowych MSW / nad jezdnią / - YKSYżo 7x1,5mm².

Składowanie kabli jak w pkt. 2.4.9.1.

Kable sygnalizacyjne powinny spełniać wymagania PN-93/E-90403, PN-93/E-90400, natomiast przewody wymagania PN-E-90500-3, PN-E-90500-7

2.4.9.3. Kable detekcji .

Do zasilania oraz transmisji sygnałów z radarowych detektorów ruchu z każdego sterownika będą wyprowadzone 2-e linie (łącznie 4-y) przewodem typu : YLY 5 x 1,0 mm² (PN-87/E-90056) .

Składowanie kabli jak w pkt. 2.4.9.1.

Kable detekcyjno – zasilające do przycisków powinny spełniać wymagania PN-93/E-90403, PN-93/E-90400 .

Kable zasilające mikrofalowe detektory ruchu powinny spełniać wymogi normy PN-87/E-90056 .

2.4.9.4. Pętle indukcyjne .

Nie dotyczy .

2.4.9.5. Kabel ochronny :

Do połączenia listwy zaciskowej PE (ok. 10 mm²) sterownika z zaciskami ochronnymi głowic przyziemnych masztów (z listwą wewnętrzną) należy zastosować kabel typu - YKYżo 1 x 6 mm²

Składowanie kabli jak w pkt. 2.4.9.1.

Kabel ochronny powinien spełniać wymagania PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400, ZN-97/MP-13-K-119 .

Natomiast od zacisków PE w głowicy przyziemnej masztów MS i MSW do zacisków PE :

- masztów : MSW (wysięgnika), słupa oświetlenia, konstrukcji kratowej, ochronę należy poprowadzić pojedynczymi kablami H07V-R (LYżo) 450/750 V 2,5 mm² [DIN VDE 0281-3, DIN VDE 0281-7 (PN-E-90500-3, PN-E-90500-7)]
- każdego sygnalizatora ostrzegawczego zamocowanego nad jezdnią na maszcie wysięgnikowym MSW ochronę należy poprowadzić wyznaczoną żyłą ochronną żółto-zieloną wydzieloną w kablu sterowniczym YKSYżo 7x1,0 mm² zasilającym latarnie.
- czujnika zmierzchowego oraz opraw oświetleniowych przejścia zabudowanych na masztach oświetleniowych ochronę poprowadzić oznaczoną w każdym kablu zasilającym YDYżo 3 x 1,5 mm² (PN-87/E-90056) i YDYżo 3 x 2,5 mm² (PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400) wydzieloną żyłą ochronną koloru żółto – zielonego
- w przypadku kasetonu aktywnego znaku ostrzegawczego A-30 zabudowanych z boku jezdni na bezpiecznej konstrukcji ochronę poprowadzić oznaczoną w każdym kablu zasilającym YKYżo 3x6 mm² (PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400) wydzieloną żyłą ochronną koloru żółto – zielonego,
- w przypadku radarowych detektorów ruchu (RDx) zabudowanych na słupach oświetlenia przejścia lub na wysięgnikach MSW dodatkowe zabezpieczenie nie jest konieczne bowiem zasilane one są niskim napięciem stałym o wartości ok. 12 – 48 V

2.4.9.6. Osprzęt kablowy telekomunikacyjny

Nie występuje .

2.4.9.7. Przyciski zgłoszeniowe pieszych.

Nie występuje .

2.4.9.8. Sygnalizatory akustyczne na przejściach dla pieszych.

Nie występuje,

2.4.9.9. Źródła światła

W sygnalizatorach zastosowano wkłady energooszczędne z wysokostrumieniowych diod LED III generacji .

Wkłady diodowe powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5⁰ C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% w opakowaniach dostarczonych przez producenta.

W kasetonie znaku ostrzegawczego A-30 jako źródło światła zastosowano :

- w syg. ostrzegawczych d=200 mm : diody LED III generacji, soczewka kolor żółty,
- w obwódce znaku A30 : diody LED III generacji, kolor czerwony

2.4.9.10. Sygnalizatory (kolumny sygnalizacyjne) .

Sygnalizatory dla sygnalizacji świetlnej ruchu drogowego powinny spełniać wymagania zawarte w Instrukcji o drogowej sygnalizacji świetlnej. Podstawowym elementem sygnalizatora jest komora sygnałowa , sygnalizator może składać się z 1 do 4 wyjątkowo 5 komór sygnałowych.

Dla zapewnienia właściwej czytelności sygnałów powierzchnia czołowa komory powinna być czarna.

Konstrukcja komory powinna umożliwiać :

- Ustawienia jej pod kątem w płaszczyźnie pionowej i poziomej,
- Połączenie kilku komór w zestaw.

Soczewki w sygnalizatorach powinny mieć daszki ochronne osłaniające je przed kurzem, opadami atmosferycznymi i podglądem ze strony innych uczestników ruchu, dla których sygnał nie jest przeznaczony.

Daszki powinny mieć długość co najmniej 200 mm.

Sygnalizatory powinny być umiejscowione zgodnie z dokumentacją projektową i wytycznymi zawartymi w Instrukcji dla sygnalizacji drogowej.

Do wyświetlania sygnałów dla uczestników ruchu w niniejszej SST przewidziano latarnie sygnalizacyjne energooszczędne z wkładami diodowymi (typ. LED) III generacji we wszystkich komorach sygnałowych oraz funkcją ściemniania np. latarnie firmy *swarco FUTURIT* .

Przewidziano następujące typy sygnalizatorów (dla poszczególnych sygnalizacji latarnie wykorzystane sprecyzowano w projektach wykonawczych i w przedmiarach) :

- na przejściu w rejonie ul. Jasnej - dla grup kołowych nad jezdnią - kompletny jednokomorowy syg. ogólny 1x300 (szczegóły w poniższej tabeli) koloru żółtego, z wkładem świetlnym wykonanym w technice LED (Diody) , mocowanie do rygła wysięgnika z boku znaku D-6 poprzez zawiesie wysięgnikowe dostarczone wraz z latarnią (oznaczenie 1.300-LED)
- na przejściu w rejonie ul. Źródlanej - dla grup kołowych z boku jezdni aktywny znak A30 , dodatkowo wyposażony w 2 jednokomorowe lampy ostrzegawcze d=200mm oraz diody III generacji zbudowane w obwódce znaku A30 o wym. zewnętrznym 1800x2000x265x400 (wielkość symbolu 1200mm), z mocowaniem na poboczu do bezpiecznej konstrukcji kratowej typ. LATTIX poprzez uchwyty dostarczone wraz z znakiem.

NR GRUPY	TYP SYGNALIZATORA ZNAKU	MIEJSCE MOCOWANIA	
		Słup kratowy typ. LATTIX	MSWB - góra
	1.300-LED		X nad rygłem
	A30 (wg. wzoru)	X	

2.4.10. Wymagania dla sygnalizatorów

Sygnalizatory dla sygnalizacji świetlnej ruchu drogowego powinny być wyposażone we wszystkich komorach w wkłady LED – wykonane z diod wysokostrumieniowych III-giej generacji, a ponadto powinny umożliwiać realizację funkcji ściemniania i spełniać wymagania zawarte w "Instrukcji o drogowej sygnalizacji świetlnej" .

Pod względem fotometrycznym powinny odpowiadać parametrom podanym w normie PN-EN 12368

Pod względem technicznym latarnie powinny spełniać następujące normy :

- pod względem elektrycznym sygnalizatory powinny spełniać co najmniej wymagania normy PN-E/05032,
- EMC powinno być zgodne z EN 50293 kl. B,
- sygnalizatory powinny być sprawne w zakresie temperatur od -40 do +60 °C zgodnie z PN-EN 12368 kl. A,B,C,
- klasa ochrony - SK II,
- wejście IP 65 zgodne z EN 60529,
- odporność soczewki na uderzenia – klasa IR3 zgodnie z EN 60598 ,
- odporność na penetrację wody i pyłów o stopniu IP54.

2.4.11. Ekrany kontrastowe

Nie występują .

2.4.12. Mikrofalowe detektory ruchu (RD-1.. RD-4)

Na ryglu projektowanego wysięgnika i na słupach oświetlenia ulicznego – w zależności od lokalizacji - (na wys. ok. 5,5-6,0 m) zamocować nad poziomem terenu radar mikrofalowy np. TMP spełniający podane niżej warunki służący do wykrywania pieszych zbliżających się do przejść i w ten sposób wzbudzania pracy ostrzegawczej sygnalizatorów lub znaków A30 .

Powinna być to specjalistyczny czujnik radarowy mikrofalowy, w obudowie aluminiowej szczelnej, umożliwiającej zamocowanie na maszcie MSW lub oświetleniowym na wysokości min. 5 – 6m m przy pomocy konsoli dostarczonej przez wytwórcę..

Powinien się od cechować następującymi parametrami :

- strefa detekcji powinna mieć zasięg min. do 35 m dla pieszych ,

-
- możliwość ustawienia kierunku wykrywanego ruchu,
 - zakres wykrywanej prędkości od minimalnej od 0,5 km/h,
 - temperatura pracy : od -40 do +75°C ,
 - napięcie zasilania powinno wynosić od 12 – 48 V AC \pm 10% ,
 - częstotliwość pracy radaru \geq 24,12 GHz ,
 - czas reakcji \leq 250 ms ,
 - szczelność obudowy min. IP68 , EN 50102 (IK)
 - wyjście : styki przekaźnika przetwornicy dostosowane napięciem do modułu sterującego sygnalizacją ostrzegawczą ,

2.4.13. Wymagania dla znaku A-30

Znak ostrzegawczy A30 wykonany w obudowie aluminiowej w formie zamkniętego kasetonu z uchwytyami montażowymi do słupa LATTIX (lub innej zastosowanej konstrukcji wsporczej bezpiecznej). Znak dodatkowo wyposażony w 2 lampy $d=200$ mm typ. LED – barwy żółte, oraz diody koloru czerwonego montowane w obwódce znaku A30. Znak wykonać w rozmiarze Durze – bok $L=1250$ mm. Lampy ostrzegawcze LED migają z częstotliwością zgodną obwódce znaku ostrzegawczego i określonymi w wspomnianej Instrukcji.

Znaki aktywne A30 – zamontować z boku jezdni, na poboczu do słupa kratowego, poprzez uchwyty dostarczone wraz z kasetonem. Zastosować ocynkowane bezpieczne konstrukcje kratowe np. typ. LATTIX C4438 o wymiarach podanych na rys. **I-09 937-01-12**, przykręcone do fundamentu betonowego lub inne o nie gorszych parametrach i posiadające atest IBDM.

Powinien się od cechować następującymi parametrami :

- tarcza znaku : aluminium,
- powierzchnia czołowa znaku : oklejona folią II generacji
- wielkość symbolu : 1250 mm
- wielkość znaku : 1800x2000x300(400) mm
- napięcie zasilania 12 V DC z zasilacza transformatorowego z 230 V AC, zabudowanego w znaku,
- moc maksymalna : 50 -60 W,
- typ źródła światła w syg. ostrzegawczych $d=200$ mm : diody LED III generacji, soczewka kolor żółty,
- typ źródła światła w obwódce znaku A30 : diody LED III generacji, kolor czerwony
- obudowa : aluminium,
- masa maksymalnie do 50 kg,
- mocowanie : od tyłu znaku poprzez zawiesie dostosowane do konstrukcji wsporczej i dostarczone przez producenta znaku,
- znak : jednostronny (tył i boku znaku w kolorze szarym) ,
- temperatura pracy : od -40 do +75°C ,
- ochrona : IP 53

Zasilanie kasetonu D-6 należy wykonać kablem typ. YKYżo 3x6 mm² (PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400) doprowadzonymi od zacisków wyjściowych w szafce sterującej bezpośrednio do zacisków listwy przyłączeniowej w znaku A-30

2.4.14. Konstrukcje wsporcze .

2.4.12.1. Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji wsporczych

Konstrukcje wsporcze zamówić o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i SST.

Konstrukcje powinien spełniać następujące warunki :

- Przenieść obciążenia wynikające z zawieszonych sygnalizatorów i wysięgnika oraz parcie wiatru zgodnie z dokumentacją projektową (w przypadku braku obliczeń w dokumentacji wykonawca wysięgnika na życzenie Kierownika Projektu powinien je dostarczyć a napór wiatru należy przyjąć wg normy PN-75/E-E-05100)
-

- Zawieszenie sygnalizatorów na ziemię zgodnie z dokumentacją projektową i Instrukcją dla sygnalizacji świetlnych drogowych,
- zawieszenia mikrofalowych detektorów ruchu należy w pierwszej kolejności dokonać zgodnie z zaleceniami producenta a następnie zgodnie z wytycznymi podanymi w Dokumentacji Projektowej,
- Być dostosowane do połączenia z zastosowanym fundamentem (w szczególności z fundamentem prefabrykowanym w przypadku zastosowania takiego rozwiązania) wg wzoru stosowanego w mieście,
- Wysięgnik powinien stanowić odrębny element montowany po ustawieniu masztu.
- Dla sygnalizatorów zastosować dostępne na rynku maszty wysięgnikowe MSW typowe, rurowe, z ramieniem wygiętym łukowo, mocowanego przy pomocy śrub do fundamentu w przypadku zastosowania fundamentów prefabrykowanych mocowanego na stałe w fundamencie poprzez zalewanie słupa wysięgnika w fundamencie
- W przypadku masztów oświetleniowych $h=9$ m pod dodatkowe oprawy oświetlenia przejścia mocowanie w fundamencie prefabrykowanym dla III strefy wiatrowej wykonać zgodnie z zaleceniem producenta i dokumentacją projektową,
- W swojej dolnej części MSW i słup oświetleniowy powinien posiadać wnękę przystosowaną do montażu głowicy przyziemnej i zamykaną szczelnie pokrywą ,
- dla znaku aktywnego A30 z uwagi na montowanie na poboczu drogi w łuku poziomym należy zastosować dostępne na rynku bezpieczne konstrukcje kratowe np. typ. LATTIX lub inne posiadające odpowiednie atesty,
- Wszystkie elementy metalowe powinny być zabezpieczone przed korozją zgodnie z dokumentacją projektową. Konstrukcje wsporcze muszą posiadać co najmniej powłokę ochronną aluminiowo – cynkowaną (od zewnątrz i wewnątrz), dodatkowo co najmniej od zewnątrz pokrytą dwoma warstwami lakieru dwuskładnikowego do powierzchni cynkowanych. W miarę możliwości należy zastosować typowe konstrukcje o wymiarach i parametrach podanych w dokumentacji projektowej, wykonane ze stali rurowej R 35 wg. PN-80-H-74219 lub jak w przypadku bezpiecznych konstrukcji kratowych ze odpowiedniego stopu aluminium.
- Składowanie masztów wysięgnikowych powinno się odbywać na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna sosnowego.

2.4.12.2. Maszty sygnałowe MS .

Nie dotyczy .

2.4.12.3. Maszt wysięgnikowy MSW.

Maszt sygnałowy wysięgnikowy MSW wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST.

Maszt powinien spełniać następujące warunki :

- Przenieść obciążenia wynikające z zawieszonych sygnalizatorów i wysięgnika oraz parcie wiatru zgodnie z dokumentacją projektową (w przypadku braku obliczeń w dokumentacji wykonawca wysięgnika na życzenie Kierownika Projektu powinien je dostarczyć a napór wiatru należy przyjąć wg normy PN-75/E-E-05100)
- Zawieszenie sygnalizatorów na ziemię zgodnie z dokumentacją projektową i Instrukcją dla sygnalizacji świetlnych drogowych,
- Być dostosowane do połączenia z zastosowanym fundamentem (w szczególności z fundamentem prefabrykowanym w przypadku zastosowania takiego rozwiązania),
- Wysięgnik powinien stanowić odrębny element montowany po ustawieniu masztu,
- W swojej dolnej części powinien posiadać wnękę przystosowaną do montażu głowicy przyziemnej i zamykaną szczelnie pokrywą ,
- Wszystkie elementy metalowe powinny być zabezpieczone przed korozją zgodnie z dokumentacją projektową .

Składowanie masztów wysięgnikowych powinno się odbywać na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna sosnowego.

Zastosować dostępne na rynku maszty wysięgnikowe typowe, rurowe, ocynkowane lub po wcześniejszym uzyskaniu zgody Kierownika Projektu zabezpieczone przez 2-krotne malowanie farbą chlorokauczkową (wcześniej antykorozyjną i podkładową) kol. szarego (na etapie przetargu sposób zabezpieczenia konstrukcji ustalić z Zamawiającym) o wymiarach i parametrach podanych w dokumentacji projektowej wykonane ze stali rurowej R 35 wg. PN-80-H-74219.

W dolnej części maszt powinien posiadać wnękę przystosowaną do montażu głowicy przyziemnej i zamykaną szczelnie pokrywą. Głowica przyziemna powinna być wyposażona w min. 10 par zacisków zasilających i 2 zaciski ochronne PE (np. listwa zaciskowa PE 2x10+10x2,5).

2.4.12.4. Wysięgnik dla lampy oświetlenia przejścia..

Do zamocowania oprawy oświetlenia przyjęto w Dokumentacji Projektowej wysięgnik trójkątny, z możliwością obrotu w poziomie i blokadą położenia, mocowany do 1-ramiennego wysięgnika słupa oświetlenia, dł=1,5 m i kącie nachylenia oprawy 0°

Wysięgnik powinien być wykonany przez producenta słupa zgodnie z wytycznymi zawartymi producenta lampy i umożliwić zamocowanie oraz właściwe ustawienie przyjętych do zastosowania oprawach asymetrycznych typu PowerLug AS ZM.013.

Wysięgniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłokami cynkowymi lub malarskimi z zewnątrz i wewnątrz tak jak słupy oświetleniowe

2.4.12.5. Wysięgnik dla radarowych detektorów ruchu.

Wysięgnik do zamocowania mikrofalowych detektorów ruchu do rygla wysięgnika MSW z boku słupa oświetleniowego, powinien być wykonany przez producenta słupa zgodnie z wytycznymi zawartymi w dokumentacji radarowego czujnika i umożliwić zamocowanie oraz właściwe ustawienie względem drogi przedmiotowego czujnika..

Wysięgniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłokami cynkowymi lub malarskimi z zewnątrz i wewnątrz .

Wysięgnik powinien zapewnić jak największą stabilność zamocowanego mikrofalowego detektora ruchu na wysokości podanej w Dokumentacji Projektowej.

2.4.12.6. Słup oświetlenia drogowego.

W projekcie przewidziano zastosowanie słupa stalowego, ocynkowanego o wysokości (H1) 9,0 m z wysięgnikiem 1-ramiennym 1,5 m i kącie nachylenia oprawy 0° oraz z fundamentem betonowym prefabrykowanym dla III strefy wiatrowej.

Podane wyżej warunki spełnia np. produkowanych przez F-mę Kromiss-Bis. słup typu „SSO 76/90/4P” z wysięgnikiem FBw-150 lub inny o parametrach nie gorszych od wskazanego.

2.4.12.7. Bezpieczne konstrukcje kratowe.

Do zamocowania kasetonów znaków A30 na poboczu drogi należy wykorzystać bezpieczną konstrukcję wsporczą, aluminiowe np. słup kratowy typ. LATTIX C4438 lub innych o nie gorszych parametrach, który należy zamocować przy udziale dźwigu, na uprzednio wykonanym fundamencie wyposażonym w markę kotwiącą, przy użyciu śrub, dokładnie wg wytycznych producenta słupa.

Marka kotwiąca powinna być dostarczona wraz z słupem kratowym przez jego producenta .

Bezpieczna konstrukcja kratowa o przekroju kwadratowym powinna być wyprodukowana ze specjalnego stopu aluminium zapewniającego konstrukcji wymaganą elastyczność przy jednoczesnym zachowaniu parametrów statycznych.

Konstrukcje ta powinna mieć zdolność pochłaniania energii uderzającego pojazdu, co ogranicza skutki zderzenia z podporą znaku i mieć atest zgodności z normą EN 12767 w klasie NE 100 3.

Słupy LATTIX wykonane w formie przestrzennej konstrukcji kratowej o przekroju kwadratowym.

2.4.15. Konsole

Konsole powinny być zgodne z dokumentacją projektowa i SST, i zapewniać trwałe połączenie sygnalizatorów z konstrukcjami wsporczymi. Elementy połączenia sygnalizatorów powinny być tak ukształtowane , aby dokładnie przylegały do konstrukcji wsporczej (masztu MSW) i sygnalizatora oraz zapewniały odpowiedni wysięg.

Jako element umożliwiający mocowanie jednopunktowe sygnalizatorów ostrzegawczych do belki wysięgnika MSW (nad belką z uwagi na znak D-6) stosować konsole pojedyncze stalowe albo aluminiowe 240 mm, wyposażone w adapter do mocowania latarni (jeśli jest taka potrzeba), o kształcie stopy odpowiednim do miejsca montażu – w tym przypadku półokrągłe dobrane do średnicy belki

Do mocowania jednostronnego znaku D-6 do belki wysięgnika od góry należy zastosować dowolny wspornik (wysięgnik) dostarczoną wraz z znakiem przez producenta znaku po wcześniejszym jej zamówieniu i określeniu średnicy belki do której będzie mocowany.

2.4.16. Głowice masztów

Głowice dla masztów typu MSW należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową lub SST. Głowice powinny spełniać następujące wymagania ogólne :

- Powinny posiadać zaciski na napięcie 500 V przystosowane do podłączenia dwóch żył kabla lub przewodów o przekroju 1,5 mm² w ilości przekraczającej liczbę żył kabla użytego w danym rozwiązaniu , zaleca się zaciski 2,5 mm²,
- Powinny posiadać 2 zaciski ochronne umożliwiające podłączenie przewodów o przekroju 10 mm²,
- Zaciski powinny być montowane na materiale elektroizolacyjnym, niepalnym odpornym na zmiany temperatury i umiarkowane udary mechaniczne,
- Konstrukcja głowic powinna być dostosowana do wymiarów wnęk w masztach MSW i zapewniać wygodny ich montaż i dostęp do styków.

Ponadto każdy maszt konstrukcji wsporczej powinien mieć po 2-a zaciski ochronne PE umożliwiające podłączenie przewodów o przekroju 10 mm² .

2.4.17.1. Głowice do masztów typu MS – nie występują.**2.4.17.2. Głowice do masztów typu MSW - listwa wewnętrzna szczelna zapewniająca min.- 10 zacisków. + 2 ochronne montowana we wnęce słupa wysięgnika na wys. 1,2 m od poziomu terenu (np. listwa zaciskowa PE 2x10+10x2,5).****2.4.17. Osłona głowicy.**

Osłona wnęki w której zabudowana jest głowica przyziemna powinna zabezpieczać ją przed przedostawaniem się tam pyłów oraz deszczu i być wykonana z blachy wyprofilowanej do średnicy masztu MSW, i przykręconej 2-ma śrubami (dopuszczalne inne rozwiązanie uniemożliwiające łatwy dostęp do głowicy osobom postronnym) do masztu.

2.4.18. Szafka złączowa – pomiarowy (SZP).

Nie dotyczy – jest gestii Dostawcy Energii

Z szafki SZP wyprowadzona będzie główna linia zasilająca do sterownika sygnalizacji, wykonana kablem YKYżo 3x16 mm² (PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400). Kabel YKYżo 3 x 16 mm² pomiędzy SZP zabudowanym na słupie linii nN a sterownikiem poprowadzić : na początkowym odcinku w projektowanej rurze ochronnej na słupie a do ziemi na głębokość -0,60 m, następnie na całej długości bezpośrednio w ziemi..

Projektowany kabel YKYżo 3x6 mm² na odcinku wzdłuż słupa od + 1,6 m do – 0,6 m poniżej poziomu terenu należy chronić rurą ochronną f-my „AROT” typu SV-50 mocowaną do słupa za pomocą uchwytów metalowych ocynkowanych w odległościach co 1 m. a następnie należy ułożyć linię falistą w rowie kablowym na głębokości 0,70 m na 10 cm warstwie piasku i zasypać 10 cm warstwą piasku a następnie 15 cm warstwą ziemi rodzimej na której należy ułożyć folię kalandrową koloru niebieskiego, którą z kolei należy przykryć ziemią rodzimą. W miejscach ewentualnej kolizji z urządzeniami obcymi projektowany kabel należy poprowadzić w rurze ochronnej.

Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01. Całość prac i ewentualnych zabezpieczeń w miejscach kolizji z urządzeniami podziemnymi wykonać wg PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400. Odległości poziome i pionowe zachować zgodnie z obowiązującymi normami

2.4.19. Szafa zasilająco - sterująca oświetleniem przejścia i sygnalizacją ostrzegawczą

Dobór szafy sterowania sygnalizacją ostrzegawczą pozostawia się Wykonawcy, który jednak przed ostatecznym wyborem szafy musi uzyskać zgodę Kierownika Projektu.

Powinna być to jednak obudowa z tworzywa termoutwardzalnego, koloru szarego, o stopniu ochrony IP-44 który należy wyposażać zgodnie z dokumentacją projektową.

Szafa powinna być wyposażona w własny fundament prefabrykowany dostarczony łącznie z szafą przez dostawcę urządzenia .

Szafka powinna być wykonana w II klasie ochronności.

Szafa w której zostanie zabudowany moduł sterownika sygnalizacją ostrzegawczą oraz zestaw urządzeń do sterowania oświetleniem przejścia, powinien zapewniać pełną realizację zadań przewidywanych w dokumentacji. Szafa

powinna być niezawodna, prosta i łatwa w eksploatacji, posiadać solidną obudowę i zamki zabezpieczające przed włamaniami.

W dokumentacji zaproponowano szafę oświetlenia ulicznego typ. SOU-3 jednak można zastosować dowolną spełniającą opisane tutaj warunki i umożliwiającą pomieszczenie urządzeń przedstawionych na schematach zasilania.

Do sterowania sygnalizacją przewidziano moduł zapewniający określoną w Zał. do DZ.U. Nr.220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 dla sygnałów ostrzegawczych częstotliwość pulsowania sygnału również w znakach A30 .

Sterownik powinien być wyposażony co najmniej w następujące układy kontrolno – zabezpieczające :

- Nadzoru sygnału żółtego,

Składowanie szafy sterującej i modułu sterowania powinno odbywać się w zamkniętym, suchym pomieszczeniu zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i uszkodzeniami mechanicznymi.

Szafkę sterującą oświetleniem i sygnalizacją ostrzegawczą w tym znakami A30 należy wyposażyć w :

- wył. nadmiarowy S191B 10A - 1 szt.
- wył. nadmiarowy S191B 3A - 2 szt
- wyłącznik różnicowo-prądowy FI-25A/30mA – 1 szt.
- ogranicznik przepięć klasy C - V20-C/2 - 2 szt
- zegar astronomiczny 3SQ1 CPA z przełącznikiem zmierzchowym – 1 kmpl.
- stycznik (sterowany przez przełącznik) w torze zasilania opraw na przejściu o parametrach : $U_c=220V$ – napięcie sterowania i $I_n=16A$ – prąd znamionowy; np. SM 316 Legrand lub o porównywalnych parametrach
- zasilacz z transformatorem 220 V AC / 48 V DC, i mocy 2x1W,
- moduł sterujący znakami A30 lub sygnalizatorami ostrzegawczymi w oparciu o sygnały przesłane z mikrofalowych detektorów ruchu np. dowolny sterownik przemysłowy PLC w obudowie klasy ochr. IP-66 lub inny sterownik zapewniający realizację pracy wg zatwierdzonego programu. Układ sterowania winien umożliwiać zmianę długości stanu aktywacji sygnalizacji lub znaków w przedziale 15s – 1 min, oraz obniżenia stopnia jasności sygnałów o 30% w okresie nocnym. Do obniżenia stopnia jasności przewiduje się sygnał z zegara sterującego oświetleniem przejścia.

Dodatkowo szafkę sterownika należy uziemić. Rezystancja uziemienia nie może przekroczyć 10 omów. Jako uziom zastosować uziom typu „GALMAR”. Połączenie uziomu z zaciskiem PE szafy wykonać bednarką ocynkowaną Fe-Zn 25 x 4.

2.4.20. Oprawy oświetleniowe asymetryczne typu PowerLug AS ZM.013 z osłoną antyolśnieniową

Stosowane oprawy oświetleniowe powinny spełniać wymagania normy PN-83/E-06305/00-15 i PN-79/E-06314.

Oprawy powinny charakteryzować się ograniczonym szerokim rozsyłam światła .

Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej min. IP65 i klasą ochronności I .

Elementy opraw takie jak : układ optyczny i korpus powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych.

2.4.21. Źródło światła w oprawie oświetlenia

W przewidzianej do zamocowania oprawie oświetlenia należy stosować jako źródło światła żarówkę metalohalogenową o mocy 250W np. typu HPI-T Plus 250W/645 E40.

2.4.22. Odbiór materiałów na budowie

Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego .

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności ze świadectwami i danymi wytwórcy.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania .

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3. Ponadto sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Kierownika Projektu.

3.2. Sprzęt do wykonania sygnalizacji świetlnej.

Wykonawca przystępujący do wykonania sygnalizacji świetlnej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantującego właściwą jakość robót :

- żurawia samochodowego o udźwigu do 5 t,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem ,
- spawarki transformatorowej do 500 A lub acetylenowo-tlenowej ,
- podgrzewacza elektrycznego lub benzynowego,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m3/h
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do 15 cm ,
- sprężarki,
- koparki jednonaczyniowej (nie jest wymagane w przypadku ręcznego prowadzenia wykopów z uwagi na gęstość uzbrojenia podziemnego).
- młot mechaniczny,
- zespół prądotwórczy trójfazowy, przewoźny,
- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy (dłużyca)

4. TRANSPORT

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów . Przewiduje się użycie dowolnego sprzętu transportowego zaakceptowanego przez Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5

Ponadto Wykonawca musi przedstawić Kierownikowi Projektu wzorcowe egzemplarze latarni, konsoli, opraw oświetleniowych oraz przedstawić rysunki konstrukcyjne konstrukcji wsporczych oraz DTR sterownika (w przypadku zastosowania innego niż zalecony w Dokumentacji Projektowej) do akceptacji .

Ponadto przed ostatecznym wyborem detektora ruchu piesznych Wykonawca musi przeprowadzić w obecności Kierownika Projektu próby mikrofalowych detektorów ruchu lub innych przez niego proponowanych.

Dopiero po pisemnej akceptacji w/w urządzeń wykonawca może je wykorzystać do realizacji niniejszego zadania

5.1. Projekt Technologii i Organizacji Robót

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót (w tym jeśli przewiduje inną organizację prac niż w załączonym projekcie organizacji ruchu, nowy projektu organizacji ruchu na czas budowy który po zatwierdzeniu przez Kierownika Projektu powinien zostać zatwierdzony przez właściwe organy określone w ustawie o zarządzaniu ruchem na drogach) oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

5.2. Trasowanie

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów liniowych dla kanalizacji oraz wykopów dla masztów MS i MSW oraz sterownika służby geodezyjne powinny dokonać trasowania miejsc ich ustawienia. Za zgodą Kierownika Projektu trasowanie może wykonać firma Wykonawcy.

Podstawą wytyczenia jest dokumentacja prawna oraz techniczna.

Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniami przyjętymi w Dokumentacji Projektowej, oraz czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmiany Dokumentacji Projektowej .

W zakres robót wytyczeniowych wchodzi :

- długość kanalizacji do wytyczenia - **450 m**
- oraz wytyczenie położenia **ok. 32 pkt.** (obiektów takich jak studnie SK, fundamenty dla : MSW, słupów oświetlenia, masztów kratowych oraz szafy sterowania)

5.3. Wykopy pod fundamenty i kable (kanalizację kablową).

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca ma obowiązek dokonania oceny warunków gruntowych oraz zlokalizowanie usytuowania fundamentów przez służby geodezyjne.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu według PN-86/B-02480.

Pod fundamenty prefabrykowane lub fundamenty wylewane na mokro w wykopie np. dla MSW i słupa kratowego zaleca się wykonanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02

Przy dobrych warunkach terenowych i gruntowych (grunt w wykopie jest spójny a ściany wykopu się nie zapadają) szalowanie nie jest wymagane, a projektowane fundamenty masztów MSW i słuka kratowego znaku A30 można wykonać : „na mokro” bezpośrednio w wykopie pod warunkiem że ma on wymiary co najmniej takie jak wymiary zewnętrzne fundamentu określonego w przez producenta konstrukcji wsporczej.

W przypadku kiedy z jakichś przyczyn nie będzie możliwe zachowanie wymiarów wykopu i jego kształtu zbliżonego do wymiarów zewnętrznych fundamentu, konieczne będzie wykonanie szalowania, które musi być wystarczająco mocne i sztywne.

Wykonawca decyzję o nie wykonywaniu szalunku podejmuje po otrzymaniu zgody Kierownika Projektu, który może zażyczyć sobie konsultacji geologa.

W przypadku wykonywania szalunku Kierownik Projektu może wymagać od Wykonawcy obliczeń głównych elementów deskowania. Obliczenia takie powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-81/B-03150.

Deskowania i podpory muszą być konstruowane w taki sposób, aby utrzymały właściwą pozycję w trakcie wylewania i późniejszego tężenia betonu.

Zmontowane deskowanie powinno być skontrolowane ze względu na umiejscowienie przez geodetę. W równym stopniu jak poprawność wymiarową należy skontrolować szczelność deskowania.

Wszystkie elementy do deskowania betonu, którego powierzchnie będą niewidoczne, powinny być wykonane z płaskich płyt drewnianych o równej grubości równej minimum 25 mm.

Wykopy dla kabli fundamentów kanalizacji kablowej należy wykonać ręcznie, bez zabezpieczenia ścian bocznych, fundamentów zastosowaniem bezpiecznego nachylenia skarp.

Wykopy pod fundamenty prefabrykowane fundamentów maszty sygnalizacyjne MSW i słupa oświetleniowego powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu, zgodnie z PN-68/B-06050

Wykop rowu pod kabel fundamentów kanalizację powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Kierownika Projektu. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą fundamentów opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Grunt nawodniony lub nienośny należy zastąpić piaskiem lub betonem do odpowiedniego poziomu.

Wszystkie wykopy mają być wolne od ziemi, wody (w tym również deszczówki) - zbierającej się podczas trwania budowy.

Geolog, przed pracami fundamentowymi związanymi z masztem wysięgnikowym MSW, ma zbadać dno wykopu zgodnie z normami PN-74/B-04452, PN-88/B-04481.

Zasypanie fundamentów, kabla lub kanalizacji kablowej należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń : gruzu, korzeni i materiałów organicznych. Materiał wypełniający ma być gruboziarnisty i stosowny do wymagań projektowych. Przed uzupełnieniem wykopy mają być całkowicie wolne od resztek deskowań, szkodliwych materiałów, powinny być oczyszczone.

Materiał wypełniający ma być dostosowany do wymagań:

- różne rodzaje grubości, współczynnik >5
- współczynnik piasku >35
- przepuszczalność $k >8$ m przez 24 h

Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm fundamentów i zagęszczać ubijakami ręcznymi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12.

Zagęszczenie należy wykonać fundamentów taki sposób aby nie spowodować uszkodzenia fundamentów, kabli lub kanalizacji kablowej.

Nadmiar gruntu z wykopu , pozostający po zasypaniu fundamentów lub kabli fundamentów kanalizacji kablowej, należy rozplanować fundamentów pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w SST lub przez Kierownika Projektu..

5.4. Wykonanie fundamentów

5.4.1. Wykonanie fundamentu dla masztu MS wraz z ustawieniem.

Nie występuje.

5.4.2. Wykonanie fundamentu dla masztu wysięgnikowego MSW .

W przypadku masztów wysięgnikowych rurowych fundament pod słup należy wykonać na placu budowy zgodnie z dokumentacją projektową i SST. **W pierwszej kolejności należy zastosować fundamenty zalecane przez producenta masztu** zależnie od wymiarów konstrukcji wsporczej jednak dopiero po wcześniejszym uzyskaniu akceptacji Kierownika Projektu.

Na rys. **I-09 937-01-15** w Dokumentacji Projektowej przedstawiono wymiary fundamentu pozwalające ocenić nakłady pracy i sposób montażu. Szczegóły konstrukcyjne należy ustalić z producentem masztu wysięgnikowego MSW.

Do kosztorysu przyjęto następujące wymiary minimalne fundamentu :

- dla wysięgników do 11,5 m blok o boku 1000 x 1000 mm wys.2600 (jako rurę fundamentową zastosować rurę WIPRO 400/55) i beton B-20

Wykopy pod fundamenty MSW należy wykonać zgodnie z pkt. 5.3. niniejszej SST.

Obudowanie i zabezpieczenie wykopu przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02 .

Roboty betonowe w przypadku fundamentów dla MSW prowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN-88/B-06251 oraz dokumentacji projektowi lub wytycznymi producenta wysięgnika w przypadku zastosowania za zgodą Kierownika Projektu rozwiązania innego niż podanego w dokumentacji projektowej.

Wykonanie fundamentu podzielono na 2-a etapy.

W pierwszym etapie należy :

- 1) Wykonać otwory pod fundamenty zachowując minimalną skrajnię osi wg. rys. **I-09 937-01-12**. Ustawić rurę fundamentową WIPRO o wymiarze podanym w dokumentacji projektowej lub wskazanym przez producenta wysięgnika w wykopie z tolerancją położenia w planie ± 10 cm przy jednoczesnym spełnieniu wytycznych lokalizacji latarni w stosunku do krawędzi drogi podanych w „Instrukcji do drogowej sygnalizacji świetlnej”.
- 2) Jeśli jest to konieczne wykonać szalowanie fundamentu zgodnie z pkt. 2.2. SST lub j.w. zgodnie z zaleceniami producenta wysięgnika,
- 3) Wyznaczyć górną granicę betonowania w I etapie, zgodnie z dokumentacją projektową przy uwzględnieniu poziomu jezdni w celu zapewnienia skrajni pionowej dla sygnalizatorów podanej w dokumentacji projektowej, przy czym osadzenie masztu wysięgnika w fundamencie nie może być mniejsze od głębokości podanej w dokumentacji projektowej.
- 4) Przed rozpoczęciem betonowania dobrze nawilżyć rurę WIPRO, samo układanie betonu wykonać zgodnie z pkt. 5.4.3. SST.
- 5) Pielęgnację betonu przez ok. 1 tydzień należy prowadzić zgodnie z pkt. 5.4.4. SST,

Po wstępnym okresie tężenia betonu (ok. 1 tygodnia) można rozpocząć II etap prac związanych z wykonaniem fundamentu, podczas których należy :

- 6) Po I etapie betonowania wykuć w rurze WIPRO otwór dla doprowadzenia kabli od kanalizacji do słupa bramy, uwzględniając położenie otworu w słupie.
 - 7) Ustawić w pionie przy pomocy dźwigu słup MSW zwracając uwagę na położenie otworu wnętrza głowicy przyziemnej, który powinien być usytuowany równolegle do krawędzi drogi i od kierunku najazdu na skrzyżowanie ,
 - 8) Po ustawieniu słupa w rurze fundamentowej przed II etapem betonowania osadzić w otworach rurę PCV spełniającą rolę kanału kablowego w przedmiotowym fundamencie.
 - 9) Na czas betonowania i wiązania betonu słup podeprzeć konstrukcją z desek i ustabilizować jego położenie w fundamencie przy pomocy klinów lub ceowników przyspawanych do słupa.
 - 10) Przed rozpoczęciem betonowania dobrze nawilżyć rurę WIPRO, samo układanie betonu wykonać zgodnie z pkt. 5.4.3. SST.
 - 11) Pielęgnację betonu przez ok. 1 tydzień należy prowadzić zgodnie z pkt. 5.4.4. SST.
 - 12) Po okresie wiązania betonu jeśli fundament był wykonany w szalunku :
 - to po jego rozebraniu w zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych, składu wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z " Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych".
 - fundament należy zasypać ubijając ziemię warstwami co 20 cm, zgodnie z wytycznymi podanymi w pkt. 5.3. SST
-

Lokalizacja fundamentu w planie powinna być wykonana z dokładnością do ± 10 cm z jednoczesnym spełnieniem wytycznych lokalizacji sygnalizatorów w stosunku do drogi podanych w "Instrukcji do drogowej sygnalizacji świetlnej". Zmiana lokalizacji fundamentu z uwagi na warunki terenowe (uzbrojenie) może nastąpić po wcześniejszym uzyskaniu akceptacji przez Kierownika Projektu.

5.4.3. Układanie betonu.

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca musi przedłożyć klientowi do akceptacji harmonogram transportu betonu, oraz jego wylewania.

Beton powinien być ostrożnie zagęszczany mechanicznymi wibratorami. Wibratory powinny pracować jedynie w pozycji pionowej i nie powinny być przesuwane poziomo w masie betonowej.

Wykonawca powinien zapewnić wykonywanie prac betonarskich w ramach etapu bez przerw. Natychmiast po ułożeniu betonu należy wyrównać jego powierzchnię wewnątrz rury WIPRO, natomiast na zewnątrz rury nie należy wygładzać powierzchni betonu po I etapie betonowania.

Roboty betonarskie należy prowadzić zgodnie z normą PN-63/B-06251 .

5.4.4. Pielęgnacja betonu.

Po ułożeniu beton musi być nawilżany łącznie przez 2 tygodnie. W przypadku deszczu, mrozu lub innych niekorzystnych warunków atmosferycznych, świeżo ułożony beton należy przykryć.

5.4.5. Wykonanie fundamentu pod sterownik sygnalizacji i szafkę przyłączeniową – pomiarową

Szafy sterowania należy ustawić na fundamentach prefabrykowanych dostarczonych przez producentów szafy. Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu zamieszczonymi w dokumentacji technicznej urządzenia.

Fundament powinien być ustawiony na 10 cm warstwie zagęszczonego piasku. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić : rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni , do której przytwierdzona jest rama mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1 : 1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm.

Lokalizacja fundamentu w planie powinna być wykonana z dokładnością do ± 10 cm

5.4.6. Wykonanie fundamentu pod słup oświetlenia drogowego

Projektowane słupy oświetlenia ustawiany zamocować we wskazanym w dokumentacji miejscu na fundamencie prefabrykowanym przewidzianym dla III strefy wiatrowej dostarczonym przez producenta masztu.

Z uwagi na lokalizację słupów w sąsiedztwie rowów odwadniających należy fundamenty wzmocnić poprzez zabudowę kręgów betonowych zbrojonych o średnicy wewnętrznej 800 mm wysokości 600 mm i grubości ściany 80 mm. Sposób zabudowy kręgów pokazano na przekrojach.

Grunt niespoisty wokół fundamentu słupa należy ubijać warstwami o grubości 20cm do poziomu terenu.

Ogólne wymiary fundamentu słupa oświetleniowego podano na rys. **I-09 937-01-11**

UWAGA: przy posadawianiu fundamentu pod projektowaną latarnię grunt wokół fundamentu dokładnie zagęścić poprzez ubijanie warstwami. Pod fundamentem położyć dwie płyty chodnikowe betonowe o wymiarach 50 x 50 x 5 na 10 cm podsypce piaskowej. Wytrzymałość gruntu nie może być mniejsza niż 0,2 Mpa.

Zasypanie fundamentu należy wykonać zgodnie z wytycznymi podanymi w SST - gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń. Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijkami ręcznymi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić ok. 0,95 wg. BN-77/8931-12.

5.4.7. Wykonanie fundamentu bezpiecznej konstrukcji kratowej

Słup bezpiecznej konstrukcji kratowej znaku A30 ustawionego na poboczu drogi należy zamocować przy pomocy śrub i ramy kotwiącej (marki kotwiącej) dostarczonej przez wytwórcę kratownicy, do fundamentu betonowego wykonanego na placu budowy zgodnie z zaleceniami dostawcy konstrukcji.

Do kosztorysu przyjęto następujące wymiary minimalne fundamentu (po zasięgnięciu konsultacji z ewentualnym dostawcą) : bok 1800 x 800 mm wys.1200 (w którym należy przewidzieć kanał dla doprowadzenia kabla zasilającego) i beton B-20.

5.5. Montaż masztów typu MS

Nie występuje .

5.6. Montaż masztów typu MSW

Montaż masztu w przygotowanym fundamencie należy wykonać wg. Dokumentacji projektowej i SST (pkt. 5.4.2.) lub wytycznych producenta danej konstrukcji wsporczej. Możliwe jest zastosowanie przez Wykonawcę własnej metody montażu po uprzednim uzyskaniu akceptacji Kierownika Projektu.

Maszt ustawiać należy przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia masztu należy zwrócić uwagę na położenie wnęki głowicy przyziemnej w stosunku do chodnika lub pobocza oraz aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Odchyłka osi masztu od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości masztu .

Po okresie wiązania betonu w przypadku masztów MSW rurowych należy przystąpić do montażu wysięgnika używając dźwigu i samochodu z platformą i balkonem .

Konstrukcje wsporcze powinny być tak ustawione w stosunku do krawędzi jezdni aby zapewniały podane w Dokumentacji Projektowej położenie sygnalizatorów w stosunku do drogi i pasa ruchu którego dotyczą oraz spełniały wymogi podanych w "Instrukcji do drogowej sygnalizacji świetlnej". Odległość masztu w stosunku do krawędzi drogi nie powinna być mniejsza niż 1,0 m

Po wykonanych czynnościach montażowych należy sprawdzić stan powłok antykorozyjnych i w przypadku miejscowych ubytków uzupełnić powłokę malując ją zgodnie z dokumentacją projektową.

Nie należy malować w temperaturze otoczenia niższej niż 5⁰ Ci wilgotności powietrza przekraczającej 80%.

5.7. Montaż słupów oświetleniowych h= 9 m

Ustawienie odpowiednio przygotowanych (wg. pkt 2.14) słupów oświetlenia przejścia produkowanych np. przez F-mę Kromiss-Bis lub Elektromontaż. należy wykonać przy pomocy dźwigu wg wytycznych producenta słupa.

W projekcie przewidziano ustawienie 4-ch nowych słupów o wysokości (H1) 9,0 m np. typu „SSO 76/90/4P” F-my Kromiss-Bis lub innego o parametrach nie gorszych od wskazanego.

W uprzednio przygotowanym wykopie ustawić najpierw fundament prefabrykowany z tolerancją położenia w planie ± 10 cm przy jednoczesnym spełnieniu wytycznych lokalizacji podanych na rys. **I-09 937-01-07** oraz **I-09 937-01-11**, zwracając uwagę aby jego wychylenie od pionu nie było większe od 0,001 wysokości masztu a odległość posadowienia od krawędzi drogi zapewniała co najmniej minimalną normatywną skrajnię wynoszącą 0,80 m.

Maszt ustawiać należy przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia masztu należy zwrócić uwagę na położenie wnęki głowicy przyziemnej w stosunku do chodnika lub pobocza oraz aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Odchyłka osi masztu od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości masztu .

Szczegóły dot. wykonania fundamentu masztu oświetleniowego przedstawiono w pkt. 2.11 niniejszego opisu ora na rys. **I-09 937-01-11**.

Po wykonanych czynnościach montażowych należy sprawdzić stan powłok antykorozyjnych i w przypadku miejscowych ubytków uzupełnić powłokę malując ją zgodnie z dokumentacją projektową.

Nie należy malować w temperaturze otoczenia niższej niż 5⁰ Ci wilgotności powietrza przekraczającej 80%

5.8. Montaż bezpiecznych konstrukcji wsporczych

Ustawienie na uprzednio wykonanym fundamencie wyposażonym w markę kotwiącą dostarczoną przez producenta konstrukcji kratowej należy dokonać przy pomocy dźwigu wg wytycznych producenta słupa

Fundament po maszt zlokalizować z tolerancją położenia w planie ± 10 cm przy jednoczesnym spełnieniu wytycznych lokalizacji podanych na rys. **I-09 937-01-07** oraz **I-09 937-01-12**, zwracając uwagę aby jego wychylenie od pionu nie było większe od 0,001 wysokości masztu a odległość posadowienia od krawędzi drogi zapewniała co najmniej minimalną normatywną skrajnię wynoszącą 0,80 m. do krawędzi kasetonu A30

Podczas podnoszenia masztu należy zwrócić uwagę aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia..

Odchyłka osi masztu od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości masztu.

Po wykonanych czynnościach montażowych należy sprawdzić stan powłok antykorozyjnych i w przypadku miejscowych ubytków uzupełnić powłokę malując ją zgodnie z dokumentacją projektową.

5.9. Montaż głowic masztowych .

W masztach typu MSW głowice (listwy wewnętrzne o liczbie zacisków określonych w Dokumentacji Projektowej lub pojedyncze listwy zaciskowe PE2x10+nx2,5 w ilości zacisków zapewniającej pożądaną liczbę zacisków) należy montować na konstrukcjach w które wyposażone są wnęki zgodnie z zaleceniem wytwórcy konstrukcji wsporczej. Montaż polega na ich przykręceniu śrubami .

W obydwu przypadkach do zacisków w które wyposażone są głowice należy podłączyć wszystkie żyły kabli wchodzących i wychodzących z masztu oraz kable (w MSW) lub przewody (w MSW) odchodzące do sygnalizatorów mocowanych z boku słupa i przycisków zgłoszeniowych . Zaleca się wykonanie trwałego oznakowania poszczególnych żył przy podejściu do zacisków zgodnie z rozszyciem kabli podanym w Dokumentacji Projektowej .

Ponadto styki powinny być zabezpieczone przed erozją preparatem typu „Elektrosol” lub innym o podobnych właściwościach . UWAGA ! Zacisków ochronnych PE nie należy zabezpieczać !

5.10. Montaż osłon głowic

W przypadku głowic montowanych we wnękach masztów typu MSW i słupów oświetlenia ulicznego zaleca się stosowanie listew z zabezpieczeniem będącym na ich wyposażeniu a w przypadku ich braku wykonanie zabezpieczenia ich przed wilgocią przy użyciu np. folii termokurczliwej oraz poprzez zabezpieczenie podkładką uszczelniającą zamknięcia wnęki. Osłona po zamontowaniu powinna zabezpieczać głowicę przed dostawianiem się kurzu i wody deszczowej do wnęki masztu.

5.11. Montaż konsol .

W przypadku sygnalizatorów mocowanych nad jezdnią (pojedynczo) należy zastosować konsolę pojedynczą umożliwiającą zamocowanie sygnalizatora nad belką wysięgnika.

Do montażu znaku jednostronnego D-6 nad belką wysięgnika należy zastosować konsolę dostarczoną wraz z znakiem lub uzgodnić sposób mocowania (w tym przygotowanie belki MSW) z wytwórcą kasetonu.

Konsole należy zamontować do belki wysięgnika zgodnie z zaleceniami producenta po wcześniejszym uzgodnieniu miejsca mocowania do wysięgnika z producentem konstrukcji wsporczej po uwzględnieniu wytycznych podanych w Dokumentacji Projektowej skonfrontowanych danych podanych na rysunku z rzeczywistą lokalizacją masztu wysięgnika w terenie.

5.12. Montaż wysięgników dla opraw oświetlenia.

Do mocowania opraw oświetlenia PowerLug AS ZM.013 przewidziano wysięgniki 1-ramienne o dł. 1,5 m i kącie nachylenia oprawy 0°, dostarczone przez producenta słupa oświetleniowego, np. w przypadku słupa typ. „SSO 76/90/4P”, były by to wysięgniki typ. FBw-150.

Wysięgniki na słupie oświetlenia należy montować po ustawieniu słupa przy pomocy samochodu z platformą.

Mocowania dokonać wg zaleceń producenta słupa i oprawy oświetlenia.

Po wykonaniu mocowania dokonać wstępnego blokowania położenia wysięgnika. Ostateczne ustawienie i zablokowanie położenia zostanie wykonane w momencie regulowania oprawy oświetlenia

5.13. Montaż opraw oświetleniowych.

Oprawy oświetleniowe PowerLug AS ZM.013 przewidziane do oświetlenia przejść przez DK-86 w rejonie skrzyżowań z ulicami : Źródlaną i Jasną należy montować na uprzednio zamocowanych słupa „SSO 76/90/4P”, wysięgnikach rurowych FBw-150 w sposób przewidziany przez wytwórcę przy pomocy samochodu specjalnego zwyżką i koszem.

Oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzić zaświecenie się lampy).

Oprawę montować po uprzednio wciągnięciu przewodów zasilających do słupa oświetlenia.

Do doprowadzenia zasilania od głowicy do oprawy oświetleniowej stosować przewody kabelkowe o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm², w ilości 3 żyły na oprawę.

Oprawę należy mocować zgodnie z zaleceniami producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położeniu pracy tak aby nie oślepiały nadjeżdżających kierowców i oświetlały właściwie dla danej oprawy przejście i część pobocza (dokładnie pieszego na poboczu)

W przypadku możliwego olśniewania kierowców należy projektowane oprawy wyposażać w osłonę antyolśnieniową.

Oprawę należy zamocować w sposób trwały, aby nie zmieniała swojego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla III strefy wiatrowej.

Przewody powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami izolacji w trakcie ich przeciągania przez rury i podczas późniejszej eksploatacji, gdyż narażone będą na tarcie o krawędzie wewnętrzne konstrukcji.

5.14. Montaż sygnalizatorów.

Sygnalizatory przewidziane do wyświetlania sygnałów dla uczestników ruchu na przedmiotowym przejściu należy montować na uprzednio zamocowanych do masztów konsolach w sposób przewidziany przez wytwórcę.

Od zacisków głowicy do listwy przyłączeniowej sygnalizatora należy poprowadzić kabel lub żyły miedziane typu określonego w dokumentacji projektowej jednak o przekroju nie mniejszym niż 1,0 mm².

Przewody powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami izolacji w trakcie ich przeciągania przez rury i podczas późniejszej eksploatacji, gdyż narażone będą na tarcie o krawędzie wewnętrzne konstrukcji.

Sygnalizatory dla pojazdów umieszczone, obok jezdni należy odchylić o kąt 5-10 stopni w stronę jezdni, natomiast sygnalizatory podwieszone nad jezdnią należy pochylić w kierunku nadjeżdżających pojazdów o kąt 5 - 10 stopni w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi drogi. Przy ustawieniu sygnalizatorów należy uwzględnić warunki lokalne dla zapewnienia najlepszej widoczności wyświetlanego sygnału przez grupę dla której sygnalizator jest przeznaczony zgodnie z "Instrukcją do drogowej sygnalizacji świetlnej".

5.15. Montaż mikrofalowych detektorów ruchu.

Mikrofalowy detektor ruchu należy zamocować na ryglu MSW lub słupie oświetlenia ulicznego na h=5,5 – 6,0 m z udziałem pojazdu z koszem, przy pomocy konsoli dostarczonej przez wytwórcę czujnika i wg wytycznych podanych w dokumentacji technicznej czujnika. Detektory należy zamocować bliżej kolana wysięgnika w celu zminimalizowania wpływu drgania rygla wysięgnika na poprawność pracy detektora zgodnie z wytycznymi producenta detektora w taki sposób aby możliwa była obserwacja dojścia pieszego do przejścia max. z odległości 30 m. Dokładne pole obserwacji ustalić na placu budowy w zależności od potrzeb ruchowych.

Od zacisków sterownika do listwy przyłączeniowej każdego detektora (RD1....RD4) należy poprowadzić odrębny kabel typu określonego w dokumentacji projektowej lub inny zalecany przez wytwórcę detektora.

Przewody powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami izolacji w trakcie ich przeciągania przez rury i podczas późniejszej eksploatacji, gdyż narażone będą na tarcie o krawędzie wewnętrzne konstrukcji.

5.16. Montaż przycisków zgłoszeniowych dla pieszych.

Nie występują.

5.17. Montaż sygnalizatorów akustycznych dla pieszych.

Nie występują.

5.18. Układanie kabli - budowa kanalizacji kablowej

Wytyczenie trasy układania kabla należy zlecić fachowym służbom geodezyjnym.

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie poprzez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być niższa niż 0 °C.

Kabel zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-cio krotna zewnętrzna jego średnica.

Po ułożeniu kabli należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabli energetycznych induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 Momów /m.

Projektowane kable YKYżo 3x16 mm² na odcinku wzdłuż słupa od + 1,6 m do – 0,6 m poniżej poziomu terenu należy chronić rurą ochronną f-my „AROT” typu SV-50, a następnie należy ułożyć linią falistą w rowie kablowym na głębokości 0,70 m na 10 cm warstwie piasku i zasypać 10 cm warstwą piasku a następnie 15 cm warstwą ziemi rodzimej na której należy ułożyć folię kalandrową koloru niebieskiego, którą z kolei należy przykryć ziemią rodzimą.

Całość prac należy wykonać zgodnie z normami PN-76/E-05125 oraz PN-75/E-05100.

Natomiast pozostałe kable zasilające i sterujące wyprowadzone z szafy zasilającej sterujące na całej długości będą prowadzone w kanalizacji kablowej którą zaprojektowano jako promienistą, dwuotworową na odcinku prowadzenia kabli do masztów oświetlenia ulicznego oraz jednootworową na pozostałym odcinku, z rur DVR 110/96 (PCW Φ 110

/ 5,5 mm) na całym przebiegu. Pod jezdnią kanalizację należy wykonać metodą przewiertu rurą AROTA SRS 110 (lub PCW Φ 110 / 5,5 mm).

Kanalizację należy wykonać studniami betonowymi, prefabrykowanymi typu :

- SK-S - (oznaczenie katalogowe SKR-1) o wymiarach wewnętrznych studzienki 1000x500x700, składającej się ramy wraz z pokrywą / 1000x600x65 / oraz dowolnej liczby segmentów o wysokości 175 mm) w miejscach przejścia pod jezdnią zapewniając właściwą głębokość studni odpowiadającą przewiertowi (przyjęto 4 segmenty + rama z klapą , UWAGA ! Ilość otworów w segmencie określa zamawiający
- SK-1 - na pozostałych odcinkach.

UWAGA ! Ilość otworów w segmencie określa zamawiający .

Można również zastosować inne studnie zapewniające podane głębokości po wcześniejszym zaakceptowaniu ich przez Kierownika Projektu reprezentującego Inwestora.

Studnie ustawić na podsypce piaskowej..

Głębokość układania kanalizacji winna być taka, by pokrycie rur liczone od poziomu terenu do górnej krawędzi kanalizacji wynosiło minimum 0,5 m. pod chodnikami i zieleńcami a pod jezdniami 0,9-1,0 m.

Przy układaniu kanalizacji należy dochować normatywnych odległości (w pionie i poziomie) od istniejącego uzbrojenia, po wykonaniu w miejscach newralgicznych o największym zagęszczeniu zbrojenia oraz dla wskazanych w uzgodnieniach branż przekopów kontrolnych.

Otworki przepustu należy zabezpieczyć przed przedostawaniem się do niego wody z piaskiem np. pianką poliuretanową.

Przejście pod jezdnią i kanałem ciepłowniczym wykonać metodą przewiertu, na pozostałych odcinkach wykopy wykonać ręcznie i po ułożeniu rur zasypać dopiero po pisemnym odbiorze przez administratorów kolizyjnych sieci.

Tabela. Odległości kabla sygnalizacyjnego od innych urządzeń podziemnych

L.p	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, ciepłownicze, gazowe z gazami nie palnymi	50*)	50
5	Rurociągi z cieczami palnymi	50*)	100
6	Rurociągi z gazami palnymi	Dz. U.Nr 97, poz. 1055 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 30 lipca 2001r,	
7	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciąża)	---	80
8	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały, itp.	---	50

*) należy zastosować przepusty kablowe przy braku kanalizacji kablowej.

Całość prac związanych z układaniem kabli wykonać zgodnie z postanowieniami dawnej normy PN-76/E-05125 oraz PN-75/E-05100, natomiast z budową kanalizacji (w tym zabezpieczenie przed przedostawaniem się wody z piaskiem do rur ochronnych, które proponuje się wykonać np. pianką poliuretanową) należy wykonać zgodnie z postanowieniami ujętymi w normie branżowej BN-76/8984-17, BN-73/8984-02, BN-73/8984-05.

5.18.1. Kabel zasilający szafę sterującą

Kabel zasilający po między linią napowietrzną a projektowaną szafką SZP włącznie z szafą i jej wyposażeniem jest w gestii Zakładu Energetycznego .

W dokumentacji przewiduje się jedynie ułożenie kabla zasilającego szafę sterowniczą wykonanego na odcinku od SZP do sterownika kablem typ. YKYżo 3x16 mm².

Projektowany kabel YKYżo 3x16 mm² na odcinku wzdłuż słupa od + 1,6 m do - 0,6 m poniżej poziomu terenu należy chronić rurą ochronną f-my „AROT” typu SV-50 mocowaną do słupa za pomocą uchwytów metalowych ocynkowanych w odległościach co 1 m. a następnie należy ułożyć linią falistą w rowie kablowym na głębokości 0,70 m na 10 cm warstwie piasku i zasypać 10 cm warstwą piasku a następnie 15 cm warstwą ziemi rodzimej na której należy ułożyć folię kalandrową koloru niebieskiego, którą z kolei należy przykryć ziemią rodzimą. W miejscach ewentualnej kolizji z urządzeniami obcymi projektowany kabel należy poprowadzić w rurze ochronnej.

Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

Końce rur ochronnych zabezpieczyć przed przedostawaniem się wody z piaskiem do wnętrza rur np. wypełniając otwory pianką poliuretanową

Całość prac należy wykonać zgodnie z normami PN-76/E-05125 oraz PN-75/E-05100.

5.18.2. Kabel zasilający dodatkowe lampy oświetlenia przejścia i czujnik zmierzchowy .

Kable zasilające dodatkowe lampy oświetlenia przejść dla pieszych i przełącznik zmierzchowy - przedmiotowe lampy zasilane będą oddzielnie, każda kablem typ. YKYżo 3x6 mm² (PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400) z projektowanej szafki sterującej i poprowadzonym wspólnie z kablem do czujnika zmierzchowego typ. YDYżo 3 x 1,5 mm² (PN-87/E-90056) w jednej rurze (łącznie z kablami sterowniczymi do latarni sygnalizacyjnych i kablem ochronnym) projektowanej kanalizacji kablowej wykonanej na potrzeby sygnalizacji z rur DVR 110/96 (lub PCV Φ 110 mm/5,5 mm) a pod jezdnią z SRS 110.). Od tabliczki bezpiecznikowej zabudowanej we wnęce słupa oświetleniowego do oprawy oświetleniowej zasilanie poprowadzić przewodami YDYżo 3 x 2,5 mm² wewnątrz masztu oświetleniowego.

5.18.3. Kabel zasilający i sterujący kasetonem A30.

Kable zasilające i sterujące kasetonowy aktywny znak ostrzegawczy A-30 (wykonany zgodnie z załączonym wzorem) na przejściu w rejonie skrz. z ul. Źródłaną - projektowane kable typ. YKYżo 3x6 mm² (PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400) zasilające przedmiotowe znaki ostrzegawcze A-30 od projektowanej szafy sterowniczej do znaku , zostaną poprowadzone w jednej rurze (łącznie z kablami sterowniczymi do latarni sygnalizacyjnych ostrzegawczych) projektowanej kanalizacji kablowej, a następnie w rurach ochronnych AROTA SV50 (od -0,6 do +2,0 m) zamocowanych do kratowej konstrukcji wsporczej a dalej na uchwytach odstępowych aż do miejsca zamocowania kasetonu A-30 .

5.18.4. Kable sterownicze .

Na całej długości kable sterownicze prowadzone będą w projektowanej kanalizacji kablowej.

Przewiduje się jednostronne zasilanie latarni poprzez projektowane kable sterownicze. W tym celu należy wyjść 2-ma kablami sterowniczymi typu YKSYżo 7 x 1,0 mm² (PN-93/E-90403 oraz PN-93/E-90400) zgodnie z tabelą połączeń oraz na schemacie okablowania – **rys. I-09 937-01-14** – poprowadzonymi w projektowanej kanalizacji kablowej a pod drogą w przepustach wykonanych przewiertem - od sterownika do miejsca rozszycia, którym są:

- dla wysięgników (MSW) - listwy zaciskowe umieszczone we wnęce słupa wysięgnika (tzw. głowica przyziemna, min 10 par zacisków i 2 zaciski PE) na wysokości 1, 2 m

W każdym kablu sterowniczym zasilającym latarnie zawieszone nad jezdnią na belce wysięgnika MSW oraz zasilającym znak A30 mocowany z boku jezdni do bezpiecznej konstrukcji kratowej, należy przewidzieć 1 oznaczoną kolorem żółt.-ziel. żyłą ochronną (PE) łączącą zaciski ochronne PE w głowicy przyziemnej masztu z zaciskami PE w sygnalizatorach.

Wewnątrz latarni zasilanie prowadzić przewodem LY- 1.5 mm² (PN-E-90500-3, PN-E-90500-7), natomiast od głowicy przyziemnej w masztach MSW do sygnalizatorów mocowanych z boku słupa lub wiszących nad jezdnią przewodem YKSYżo 7x1.0 mm² (PN-93/E-90403 oraz PN-93/E-90400) prowadzonym wewnątrz konstrukcji wsporczej.

Wszystkie otwory przez które przechodzi kabel zabezpieczyć dławikiem z materiału izolacyjnego, a wejścia z rur kanalizacji do studni kablowych, kanałów w fundamentach sterownika, wysięgników oraz masztów wolnostojących uszczelnić np. pianką poliuretanową.

Połączenie sygnalizatorów z sterownikiem wykonać wg listy połączeń zamieszczonej w dalszej części opracowania. Zestyki powinny być zabezpieczone przed korozją preparatem typu Elektrosol lub innym o podobnych właściwościach .UWAGA ! Zacisków przewodów ochronnych nie należy zabezpieczać preparatem.

Całość prac związanych z układaniem kabli wykonać zgodnie z postanowieniami normy PN-76/E-05125 oraz PN-75/E-05100 .

5.18.5. Kable detekcyjne.

Do zasilania oraz transmisji sygnałów z radarowych detektorów ruchu z każdego sterownika będą wyprowadzone po 2-e linie przewodem typu : YLY 5 x 1,0 mm² (PN-87/E-90056). Projektowane kable detekcyjne należy poprowadzić we odrębnej rurze niż kable sygnalizacyjne czy zasilające oprawy oświetleniowe czy znakalizatorów jednej rurze projektowane kanalizacji kablowej

Zabezpieczenie przed przedostawaniem się wody z piaskiem do rur ochronnych, proponuje się wykonać np. pianką poliuretanową jak w przypadku reszty kanalizacji

5.18.6. Kabel ochronny .

Kabel ochronny – w celu zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej od zacisków PE w sterowniku do zacisków PE (ok. 10 mm²) w słupach oświetlenia, masztach MSW , konstrukcjach kratowych, poprowadzona zostanie odrębna linia wykonana kablem typu YKYżo 1 x 6 mm² (PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400, ZN-97/MP-13-K-119) ułożonym w układzie promienistym we wspólniej z kablami sterowniczymi i zasilającymi rurze projektowanej kanalizacji kablowej

Natomiast od zacisków PE w konstrukcjach wsporczych do zacisków PE :

- masztów : MSW (wysięgnika), słupa oświetlenia, konstrukcji kratowej, ochronę należy poprowadzić pojedynczymi kablami H07V-R (LYżo) 450/750 V 2,5 mm² [DIN VDE 0281-3, DIN VDE 0281-7 (PN-E-90500-3, PN-E-90500-7)]
- każdego sygnalizatora ostrzegawczego zamocowanego nad jezdnią na maszcie wysięgnikowym MSW—ochronę należy poprowadzić wyznaczoną żyłą ochronną żółto-zieloną wydzieloną w kablu sterowniczym YKSYżo 7x1,0 mm² zasilającym latarnie.
- czujnika zmierzchowego oraz opraw oświetleniowych przejścia zabudowanych na masztach oświetleniowych ochronę poprowadzić oznaczoną w każdym kablu zasilającym YDYżo 3 x 1,5 mm² (PN-87/E-90056) i YDYżo 3 x 2,5 mm² (PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400) wydzieloną żyłą ochronną koloru żółto – zielonego
- w przypadku kasetonu aktywnego znaku ostrzegawczego A-30 zabudowanych z boku jezdni na bezpiecznej konstrukcji ochronę poprowadzić oznaczoną w każdym kablu zasilającym YKYżo 3x6 mm² (PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400) wydzieloną żyłą ochronną koloru żółto – zielonego,
- w przypadku radarowych detektorów ruchu (RDx) zabudowanych na słupach oświetlenia przejścia lub na wysięgnikach MSW dodatkowe zabezpieczenie nie jest konieczne bowiem zasilane one są niskim napięciem stałym o wartości ok. 12 – 48 V,...

przedmiotowe przewody ochronne poprowadzone zostaną wewnątrz konstrukcji wsporczych

5.19. Montaż zestawu złączowo - pomiarowego

Nie dotyczy – jest w zakresie prac Zakładu Energetycznego.

5.20. Montaż szafy zasilająco - sterującej

Montaż szafy sterowniczej wyposażonej dodatkowo zgodnie z Dokumentacją Projektową w :

- wył. nadmiarowy S191B 10A - 1 szt.
- wył. nadmiarowy S191B 3A - 2 szt
- wyłącznik różnicowo-prądowy FI-25A/30mA – 1 szt.
- ogranicznik przepięć klasy C - V20-C/2 - 2 szt
- zegar astronomiczny 3SQ1 CPA z przekaźnikiem zmierzchowym – 1 kmpl.
- stycznik (sterowany przez przekaźnik) w torze zasilania opraw na przejściu o parametrach : Uc=220V – napięcie sterowania i In=16A – prąd znamionowy; np. SM 316 Legrand lub o porównywalnych parametrach
- zasilacz z transformatorem 220 V AC / 48 V DC, i mocy 2x1W,
- moduł sterujący znakami A30 lub sygnalizatorami ostrzegawczymi w oparciu o sygnały przesłane z mikrofalowych detektorów ruchu np. dowolny sterownik przemysłowy PLC w obudowie klasy ochr. IP-66 lub inny sterownik zapewniający realizację pracy wg zatwierdzonego programu. Układ sterowania winien umożliwiać zmianę długości stanu aktywacji sygnalizacji lub znaków w przedziale 15s – 1 min, oraz obniżenia stopnia jasności sygnałów o 30% w okresie nocnym. Do obniżenia stopnia jasności przewiduje się sygnał z zegara sterującego oświetleniem przejścia

należy wykonać ręcznie na fundamencie prefabrykowanym dostarczonym wraz z szafą przez jej producenta lub na zastępczym betonowym o wymiarach zgodnych z DTR-ką sterownika a grunt wokół fundamentu ustabilizować cementem.

Montaż sterownika wyposażonego zgodnie z dokumentacją projektową należy wykonać według instrukcji dostarczonej przez producenta szafy.

Instrukcja powinna zawierać wskazówki dot. montażu i kolejności wykonywania robót, a mianowicie :

- wykopów pod fundamenty,
- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie szafy w fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafy kabli zasilających,
- zasypiania wykopu i roboty wykończeniowej.

5.21. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano urządzenia II klasy ochronności – SZP i szafkę zasilającą – sterującą , oraz szybkie wyłączenie zasilania w czasie 0,4 s

Jako system dodatkowej ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano :

- szybkie wyłączenie zasilania zgodnie z normą PN-91/E-05009/41 - stosując wyłącznik ochronny różnicowo-prądowy 25A/30mA - dla szafki sterownika sygnalizacji,

Dodatkowo w szafce sterownika zabudować ogranicznik przepięć klasy C – V20-C/2 f-my Bettermann zabudowany na przewodzie neutralnym i fazowym. Wartość rezystancji uziemienia ogranicznika przepięć nie może przekraczać wielkości 10 om. Uziemienie ogranicznika przepięć należy wykonać jako wspólne z uziemieniem przewodu ochronnego PE projektowanego sterownika sygnalizacji.

Sieć zasilająca pracuje w układzie TT .

W projektowanej szafce sterującej oświetleniem przejścia i sygnalizacją ostrzegawczą przewód ochronny PE uziemić - połączyć bednarką ocynkowaną Fe-Zn 25 x 4 z uziemieniem typu „GALMAR”. Uziemienie wykonać jako wspólne z uziemieniem ograniczników przepięć. Rezystancja uziemienia / ze względu na wymagania ogranicznika / nie może przekraczać wielkości 10 om.

Części przewodzące dostępne należy przyłączyć do żył PE. W tym celu należy wykonać połączenie ochronne pomiędzy szyną PE w sterowniku a projektowanymi : słupami oświetlenia, konstrukcjami kratowymi znaków A-30 i masztami MSW sygnalizacji ostrzegawczej kablem YKYżo 1 x 6 mm² (PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400, ZN-97/MP-13-K-119). W każdym maszcie zabudować listwę zaciskową PE lub wykonać 2-a zaciski ochronne (10mm²) w głowicy przyziemnej (listwie wewnętrznej) z którymi należy łączyć w/w kabel ochronny typ. YKYżo 1 x 6 mm² i wszystkie metalowe elementy : konstrukcję oraz zaciski PE urządzeń elektrycznych zamocowanych na maszcie MSW (wysięgnika) oraz zaciski ochronne opraw oświetleniowych przejścia i znaku aktywnego A-30, które będą zasilane napięciem 220V AC.

Do podłączenia zacisków PE urządzeń elektrycznych zabudowanych na słupach oświetleniowych i masztach MSW oraz konstrukcji kratowej znaku A-30 z zaciskami ochronnymi PE głowicy przyziemnej stosować :

- w przypadku masztów : MSW (wysięgnika), słupa oświetlenia, konstrukcji kratowej, ochronę należy poprowadzić pojedynczymi kablami H07V-R (LYżo) 450/750 V 2,5 mm² [DIN VDE 0281-3, DIN VDE 0281-7 (PN-E-90500-3, PN-E-90500-7)],
- w przypadku sygnalizatorów ostrzegawczych zamocowanych na masztach wysięgnikowych MSW (nad jezdnią) oznaczoną w każdym kablu sterowniczym YKSYżo 7x1,0 mm² żyłę ochronne koloru żółto – zielonego
- w przypadku czujnika zmierzchowego oraz opraw oświetleniowych przejścia zabudowanych na masztach oświetleniowych zastosować oznaczoną w każdym kablu zasilającym YDYżo 3 x 1,5 mm² (PN-87/E-90056) i YKYżo 3 x 6 mm² (od tabliczki bezpiecznikowej) wydzieloną żyłę ochronne koloru żółto – zielonego, Od tabliczki bezpiecznikowej zabudowane we wnęce słupa oświetleniowego do oprawy oświetleniowej zasilanie poprowadzić przewodami YDYżo 3 x 2,5 mm²
- w przypadku kasetonu aktywnego znaku ostrzegawczego A-30 (wg wzoru z dodatkową lampą ostrzegawczymi LED i diodowym obrotowaniem znaku A-30) zabudowanych na bezpiecznych konstrukcjach kratowych z boku jezdni zastosować oznaczoną w każdym kablu zasilającym typ. YKYżo 3x6 mm² (PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400) wydzieloną żyłę ochronne koloru żółto – zielonego.
- w przypadku mikrofalowych detektorów ruchu (RDx) zabudowanych na słupach oświetlenia przejścia lub na wysięgnikach MSW dodatkowe zabezpieczenie nie jest konieczne bowiem zasilane one są niskim napięciem stałym o wartości ok. 12 – 48 V

Przewodów PE o barwie żółto-zielonej nie wolno przerywać ani zabezpieczać.

Skuteczność szybkiego wyłączenia należy potwierdzić pomiarami.

5.22. Wykonanie pętli indukcyjnych

Nie występują .

5.23. Rozbiórki i naprawa nawierzchni.

Rozbiórki i naprawy nawierzchni przewidziano w części drogowej bowiem sama budowa kanalizacji kablowej nie wymaga odrębnych prac rozbiórkowych i odtworzeniowych poza zasypaniem wykopów i rozplantowaniem nadwyżki ziemi z wykopów .

5.24. Próby montażowe

Wykonanie kompletu pomiarów związanych z badaniami zasilania, linii kablowych, uziemieniem, oraz uruchomieniem sygnalizacji ostrzegawczej w tym dostrojenie radarowych mikrofalowych detektorów ruchu wraz z ewentualną zmianą lokalizacji detektorów określono w Przedmiarze Robót

5.25. Wywóz materiałów z rozbiórki

Ładowanie i wywiezienie nadwyżki ziemi z wykopów oraz materiałów z rozbiórki nawierzchni na odległość wskazaną przez Kierownika Projektu.

5.26. Dokumentację przed rozpoczęciem robót.

Wykonawca opracuje i przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót (w tym ewentualnie odmienny niż dołączony do dokumentacji projektu organizacji ruchu na czas budowy który po zatwierdzeniu przez Kierownika Projektu powinien zostać zatwierdzony przez właściwe organy określone w ustawie o zarządzaniu ruchem na drogach) oraz Programu Zapewnienia Jakości uwzględniającego wszystkie warunki, w jakich wykonywane będą roboty

Wykonawca musi przedstawić Kierownikowi Projektu wzorcowe egzemplarze latarni, konsoli, opraw oświetleniowych oraz przedstawić rysunki konstrukcyjne konstrukcji wsporczych i fundamentów wraz z obliczeniami oraz DTR sterownika do akceptacji .

Ponadto przed ostatecznym wyborem detektora ruchu pieszych Wykonawca musi przeprowadzić w obecności Kierownika Projektu próby mikrofalowych detektorów ruchu lub innych przez niego proponowanych.

Dopiero po pisemnej akceptacji w/w urządzeń wykonawca może je wykorzystać do realizacji niniejszego zadania

Dodatkowo Wykonawca wykona inne czynności określone w pkt. 6 niniejszej SST (szczególniej uwadze podlega pkt. 6.5.)

5.27. Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powykonawcza wybudowanej kanalizacji z liniami kablowymi powinna zawierać wszystkie niezbędne szczegóły wymagane odpowiednimi przepisami. Kanalizacja podziemna wymaga dokładnej dokumentacji, ze względu na trudność samodzielnej lokalizacji w terenie. Dokumentacja powykonawcza powinna być sporządzona przez Wykonawcę po zakończeniu budowy kanalizacji i kabli , w oparciu o inwentaryzację geodezyjną w uzgodnieniu z Inspektorem nadzoru budowy.

W szczególności dokumentacja powinna zawierać dokładne dane o przebiegu linii przez podanie domiarów do : trasy, głębokość, przepustów, studni kablowych, załomów, zapasów kabli itd.

Do zakresów dokumentacji powykonawczej należeć powinny również wyniki sprawdzeń technicznych gotowej kanalizacji i pomiary elektryczne kabli zgodnie z postanowieniami SST.

Ponadto Dokumentacja Powykonawcza powinna uwzględniać wszystkie wprowadzone zmiany oraz zawierać szczegółowe projekty montażu urządzeń, tabele połączeń oraz oprogramowanie urządzeń wraz z Instrukcjami ich obsługi..

5.28. Budowy dodatkowe.

Nie przewiduje się wykonywania robót dodatkowych .

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**6.1. Zasady wykonywania kontroli jakości robót .**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D.00.00.00 "Wymagania Ogólne". Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót . Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Kierownikowi Projektu zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową oraz wymogami , SST i PZJ .

Kontrola polega na sprawdzeniu wymagań podanych w punkcie 2 i 5.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót .

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów, oraz sprawdzić zgodność dostarczonych materiałów z tymi wymaganiami. Na żądanie należy przedstawić Kierownikowi Projektu te świadectwa .

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Wykopy pod : kable, kanalizacje kablową, fundamenty dla konstrukcji wsporczych oraz sterownika

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów ich wymiar, zabezpieczenie ścian wykopu , które to dane powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i SST.

Po zasypaniu wykopów należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu który powinien wynosić co najmniej 0,95 wg. BN-77/8931-12, oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu..

Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego i dokumentacji projektowej nie powinna przekraczać 0,50 m

6.3.2. Fundamenty konstrukcji wsporczych i szafy sterującej

Sprawdzenie fundamentów wylewanych i prefabrykowanych powinno obejmować sprawdzenie : kształtu, wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości.

Parametry te powinny być zgodne z danymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz w DTR urządzenia , SST oraz z wymogami BN-80/B-03332, PN-88/B-3000.

Ponadto należy sprawdzić posadowienie w planie , dopuszczalna odchyłka ± 10 cm.

6.3.3. Maszty z sygnalizatorami, oprawami oświetlenia oraz znakiem aktywnym A-30

Elementy masztów powinny być zgodne z dokumentacją projektową oraz SST.

Maszty z sygnalizatorami po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem :

- dokładności ustawienia pionowego konstrukcji (zgodnie z p. 5.5, 5.6 SST)
- prawidłowość ustawienia MSW względem jezdni,
- prawidłowość ustawienia sygnalizatorów,
- widoczność sygnałów świetlnych,
- zgodność posadowienia z Dokumentacją Projektową
- kompletność wyposażenia i prawidłowość montażu,
- jakość połączeń śrubowych masztów i konsol,
- jakość połączeń kabli i przewodów na zaciskach masztów i kolumn sygnalizacyjnych,
- jakość montażu osłon głowic,
- stan antykorozyjnych powłok,

6.3.4. Zestaw przyłączeniowo – pomiarowa

Z uwagi na fakt że komplet prac związanych z szafą SZP leży po stronie Dystrybutora Energii, po stronie Wykonawcy po połączeniu kabla zasilającego szafę sterującą do SZP należy jedynie sprawdzić jakość połączeń, ich trwałość i zabezpieczenie przed samoczynnym poluzowaniem łączy.

6.3.5. Szafa sterowania sygnalizacją ostrzegawczą i oświetleniem przejścia .

Przed zamontowaniem należy sprawdzić czy sterownik spełnia wymogi stawiane przez Dokumentację Projektową, których stwierdzenie można dokonać bez użycia narzędzi i bez demontażu zespołów.

Sprawdzeniem należy objąć w szczególności :

- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych,
- zgodność wyposażenia dodatkowego z Dokumentacją Projektową,
- jakość konstrukcji o obudowy,
- stan powłok antykorozyjnych,

Po zamocowaniu szafki na fundamencie i podłączeniu kabli należy sprawdzić :

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy szafą a fundamentem
 - jakość połączeń kabli zasilających, sterowniczych, detekcji i ochrony ,
 - stan powłok antykorozyjnych,
 - czy w sterowniku pozostawiono skróconą DTR zawierającą w szczególności : schematy połączeń, listę rozszyf kablo,
-

- zgodność wyposażenia ze schematem zamieszczonym w DTR urządzenia dostarczonej przez producenta urządzenia,
- wykonanie oznaczenia kabli : zasilającego, ochrony (powinien być kol. żółto – zielonego), sterowniczych (w tym oznaczenie przewodów zasilających poszczególne latarnie jak również zgodność oznaczeń z tabelą zamieszczoną w DTR

6.3.6. Sprawdzenie osprzętu sygnalizacji, linii zasilająco - sterowniczych oraz ich elementów.

Należy dokonać starannego przeglądu jakości i wykonania elementów składowych i konstrukcji linii. Należy sprawdzić czy spełnione są te wymagania które można stwierdzić bez użycia narzędzi i bez demontażu zespołów.

Dopuszcza się stosowanie wykopów kontrolnych.

Powinien być sporządzony protokół z badań i prób, zawierający wyniki pomiarów i prób kontrolnych oraz ocenę stanu technicznego badanego urządzenia, linii zasilająco - sterowniczej, oraz ich elementów.

Oględziny normalnej linii sygnalizacji przeprowadza się bez wyłączenia napięcia.

Przewiduje się wykonanie oględzin linii sygnalizacji po ich wykonaniu wraz z następującymi czynnościami kontrolnymi i sprawdzeniem :

- widoczność sygnałów, ich częstotliwość,
- poprawności pracy układu detekcji pieszych w tym czułości i sprawności wykrywania pieszego przez zastosowane detektory ruchu,
- oświetlenie przejścia w tym położenie granicy światła – cienia i jej wpływ na postrzeganie pieszego oczekującego na poboczu oraz oświetlenie pieszego na przejściu,
- zachowani przepisowej skrajni
- zasadniczych pomiarów przewidzianych w dokumentacji producenta,
- stanu technicznego konstrukcji wsporczych z wyposażeniem
- stanu technicznego kabli, przewodów i sprzętu,
- zastosowanie właściwych typów kabli i przewodów,
- zgodność fazy w linii zasilającej,
- układanie kabli w kanalizacji i uszczelnienie otworów,
- głębokość ułożenia kabli i kanalizacji kablowej,
- grubość podsypki piaskowej nad i pod kablem lub kanalizacją,
- sposób zabezpieczenia kabli przy skrzyżowaniach z uzbrojeniem podziemnym jeśli wynika to z dokumentacji projektowej i uzgodnień branżowych,
- wykonanie połączeń,
- wykonanie zakończeń kabli,
- stan połączeń spawanych dla uziemienia i głębokość ułożenia bednarki,
- stan techniczny ochrony odgromowej i przeciwporażeniowej wraz z wykonaniem pomiarów skuteczności i rezystancji uziemienia,
- wykonanie wejść do przepustów i studni kablowych,
- stan powłoki antykorozyjnej,
- wykonanie oznaczników linii kablowych,
- zgodność wykonania i wyposażenia z Dokumentacją Powykonawczą,

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem lub kanalizacją (jak w p. 5.3. SST).

6.3.7. Linie kablowe

6.3.7.1. Kable i osprzęt

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymogami normy przedmiotowej lub dokumentacji wg których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

Przed załączeniem linii zasilających pod napięcie należy sprawdzić :

- ciągłość żył,
- zgodność faz,
- rezystancję izolacji,
- wytrzymałość elektryczną izolacji.

Badania te wymagać będą oględzin instalacji oraz odłączenia i podłączenia odbiorników.

6.3.7.2. Sprawdzenie ciągłości żył i zgodności faz .

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodność faz należy wykonać przy użyciu przyrządów na napięcie nie przekraczające 24V.

Wynik jest dodatni jeśli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

Pomiar rezystancji izolacji.

Pomiar należy wykonać za pomocą Momierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

Wynik jest dodatni jeśli rezystancja izolacji wynosi co najmniej :

- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-93/E-90401.

6.3.7.3. Próba napięciowa izolacji.

Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

Wynik próby jest dodatni jeśli :

- izolacja każdej z żył wytrzyma przez 20 min. bez przeskoiku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego napięcie probiercze o wartości 0,75 napięcia probierczego wg PN-93/E-90401
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 μ A/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania. W linia o długości nie większej niż 300 m. dopuszcza się wartość 100 μ A/km

Można nie wykonywać próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV.

6.3.7.4. Sprawdzenie prawidłowości trasy linii zasilająco - sterowniczych.

Sprawdzenie linii polega na zmierzeniu w terenie domiarów do linii i zachowania odpowiedniej skrajni dla masztów i kolumn sygnalizacyjnych. Pomiaru dokonać taśmą mierniczą.

6.3.7.5. Instalacja przeciwporażeniowa.

Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić jakość połączeń przewodów ochronnych, wykonać pomiary rezystancji uziomów oraz pomierzyć impedancję pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności zerowania i warunków Szybkiego Wyłączania zgodnie z normą PN-92/E-05009/41. Wyniki zamieścić w protokole.

6.3.7.6. Uziemienia

Po wykonaniu w ramach budowy zasilania uziomu szafy sterownika sygnalizacji i wskazanych w dokumentacji ostatnich w obwodzie konstrukcji wsporczych i poprowadzenia odrębnego przewodu łączącego wszystkie metalowe części urządzeń sygnalizacji z uziemionym zaciskiem PE szafy sterownika, należy wykonać badania potwierdzające skuteczność ochrony.

Po wykonaniu uziomu sterownika należy sprawdzić : jakość połączeń przewodów ochronnych z zaciskami PE, jakość połączeń spawanych pomiędzy bednarką a prętami uziomu i wykonać pomiar rezystancji uziomu dowolną metodą zapewniającą dokładność do ± 10 omów przy odwodach.

Wartości rezystancji powinny być nie większe niż podane w Dokumentacji Projektowej. W przypadku uzyskania nie korzystnych wyników należy wykonać dodatkowe uziomy szpilkowe. Wyniki zamieścić w protokole

6.3.7.7. Sprawdzenie materiałów.

Sprawdzenie materiałów użytych do budowy sygnalizacji polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm lub innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami w Dokumentacji Projektowej lub uzgodnionych warunków technicznych.

6.3.7.8. Sprawdzenie działania sygnalizacji

Włączenie sygnalizacji do pracy powinno być poprzedzone w/w oględzinami i uzyskaniem pozytywnych wyników z wszystkich kontroli w szczególności układów detekcji, ochrony i sterowania znakami aktywnymi A-30 i sygnalizatorami ostrzegawczymi.

6.3.7.9. Pomiar natężenia oświetlenia i pokrycia terenu przejścia światłem.

Po zamocowaniu opraw i ich wstępnym ustawieniu, należy dokonać oceny jakości oświetlenia przejścia, a w szczególności :

- oślniewania kierowców (nie powinno występować)
- konfliktu z wyświetlanymi sygnałami przez sygnalizatory (oprawy nie powinny oświetlać odbłyśników w kolumnach sygnalizacyjnych zawieszonych na belce górnej masztu MSW)
- oświetlania właściwe dla każdej lampy przejścia,

- ciągłości oświetlenia przejścia dla pieszych (na całej długości przejścia łącznie z pasem rozdziału i poboczem)
- zapewnienia oświetlenia całego pieszego oczekującego przed przejściem na poboczu jezdni

Po wstępnych oględzinach jakości działania oświetlenia i wykonaniu koniecznych regulacji należy dokonać pomiaru natężenia światła.

Pomiary należy wykonać po upływie co najmniej 0,5 h od włączenia lamp.

Lampy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 h.

Pomiary należy wykonać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów mogących zniekształcić przebieg pomiaru.

Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowej oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca , unoszący się kurz, itp.)

Do pomiarów należy stosować przyrządy pomiarowe o zakresie zapewniającym przy każdym pomiarze odchylenie nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

Pomiaru należy dokonać przy pomocy luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary należy przeprowadzić dla punktów jezdni zgodnie z PN-76/E-02032 .

6.4. Ocena wyników badań.

Przedstawioną do odbioru sygnalizację należy uznać za wykonaną zgodnie z wymogami norm i Dokumentacją Projektową jeśli wyniki w/w badań były pozytywne.

Elementy które w wyniku przeprowadzonych badań uzyskały wynik ujemny, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót.

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST zostaną przez Kierownika Projektu odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

6.6. Badania po wykonaniu robót.

W przypadku zadawalających wyników badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy Kierownik Projektu może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót..

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST D.00.00.00. - "Wymagania Ogólne", pkt. 7.

Jednostką obmiarową dla sygnalizacji świetlnej jest : *komplet [kmpl.]*

i obejmuje wszystkie elementy związane z budową sygnalizacji świetlnych ostrzegawczej na i w rejonie przejść dla pieszych przez DK-86 w rejonie skrzyżowań z ulicami : Żródlaną, Jasną w miejscowości Sarnów wraz z korektą układu drogowego.

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy , akceptowane przez Kierownika Projektu .

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót .

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.00.00.00. - "Wymagania Ogólne" pkt. 8

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wynik pozytywny.

Odbioru dokonuje Kierownik Projektu na podstawie dokumentów kontrolnych przedstawianych przez Wykonawcę w odniesieniu do jakości materiałów wg p.2 i wymagań określonych w p. 5.

W przypadku stwierdzenia usterek Kierownik Projektu ustali zakres wykonania robót poprawkowych, które Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym przez Kierownika Projektu.

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu . .

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają :

- wykopy pod fundamenty, kable i kanalizację kablową,
- wykonanie fundamentów i ustojów,
- ułożenie kabla i budowa kanalizacji kablowej wraz z wykonaniem podsypki pod i nad kablami,
- wykonanie uziomów wraz z podłączeniem bednarką,

8.3 Dokumenty do odbioru końcowego .

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty :

- aktualną Dokumentację Projektową Powykonawczą tj. poprawioną i uzupełnioną o zmiany dokonane w czasie budowy (dwa egzemplarze)
- geodezyjną Dokumentację Powykonawczą wykonaną przez uprawnionych geodetów (dwa egzemplarze)
- dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntów,
- dane punktów nawiązania sytuacyjno-wysokościowego wraz z rzędnymi
- protokoły z dokonanych sprawdzeń, pomiarów i badań kontrolnych,
- dokumenty i atesty dotyczące jakości stosowanych materiałów,
- dziennik budowy i księgę obmiaru,
- protokół odbioru robót przez Użytkownika,
- protokół odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu oraz częściowych wraz z uwagami, zaleceniami i ich realizacją,
- oświadczenie Wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości włączenia sygnalizacji do użytkowania.
- metrykę sygnalizacji, zawierającą podstawowe informacje o wykonanej sygnalizacji,

Przewiduje się następujące odbiory :

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór ostateczny.
- odbiór pogwarancyjny

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawę płatność stanowi cena ryczałtowa za *komplet* [kmpl.] którą należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie atestów producenta urządzeń i Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D.00.00.00. - "Wymagania Ogólne", pkt. 9.

Cena wykonania robót obejmuje :

- prace przygotowawcze
 - wytyczenie tras kanalizacji, przepustów, masztów i sterownika w terenie
 - nadzór użytkowników linii i obiektów krzyżowanych
 - wykonanie i zasypianie wykopów kontrolnych,
 - wykonanie i zasypianie wykopów dla kanalizacji i przepustów z ubiciem gruntu warstwami, wyrównaniem terenu i wywiezieniem nadmiaru gruntu,
 - wykonanie podsypki i zasyпки z piasku dla kanalizacji i przepustów,
 - dostawę materiałów,
 - montaż fundamentów prefabrykowanych pod szafę zasilającą - sterującą,
 - wykonanie fundamentu wysięgników (MSW), słupów kratowych oraz słupów oświetlenia ulicznego wg wytycznych podanych w dokumentacji projektowej lub szczegółowych zaleceń producenta konstrukcji wsporczych w przypadku zastosowania innych fundamentów niż podanych w projekcie po uprzednim uzyskaniu zgody Kierownika Projektu ,
 - ustawienie : konstrukcji wsporczych dla sygnalizatorów (wysięgnik MSW), kratowych bezpiecznych dla aktywnych znaków A-30 oraz słupów oświetlenia ulicznego wykonanych wg wytycznych podanych w Dokumentacji Projektowej
 - ułożenie kanalizacji kablowej z rur AROTA DVR 110/96 (lub PCV 110/5,5) 1-, 2-rurowej (wg. Dokumentacji Projektowej) a pod jezdniami wykonanie przewiertów rurą AROTA SRS 110 (lub PCV 110/5,5), ze studniami
-

-
- kablowymi : SK-1 betonowymi, SKR-1 w rejonie przewiertu o gł. min. 1,30 m, przeprowadzonej przewiertami na skrzyżowaniu z jezdnią (na gł. ok. 1,3 m),
- wyposażenie projektowanej szafy zasilająco - sterującej oświetleniem przejść, znakami A30 i sygnalizacją ostrzegawczą zgodnie z Dokumentacją Projektową ,
 - wykonanie kablem YKYżo 3x16 mm² zasilania projektowanej sygnalizacji poprowadzonym pomiędzy projektowaną i ustawioną przez ZE ENION tablicą licznikową TL-1f a szafką sterującą, na pierwszym odcinku po słupie do ziemi na głębokość -0,6 m a następnie bezpośrednio w wykopie z projektowanego SZP zabudowanego na słupie linii napowietrznej NN, wraz z wykonaniem zabezpieczeń przewidzianych w Dokumentacji Projektowej i podłączeniem kabla,
 - ustawienie : szafki zasilająco - sterującej wyposażonej zgodnie z Dokumentacją Projektową na prefabrykowanym fundamencie dostarczonym przez producenta sterownika lub na betonowym wykonanym wg wytycznych dostawcy sterownika z wykorzystaniem ramy fundamentowej dostarczonej przez wytwórcę sterownika. Grunt wokół fundamentu ustabilizować cementem.
 - wykonanie uziemienia szpilkowego w miejscu rozdziału przewodów PE i N w szafce zasilająco - sterującej, gdzie przewód PE należy podłączyć bednarką FeZn 25x4 mm do uziomu szpilkowego typ. Galmara.
 - wciągnięcie projektowanych sterowniczych kabli sygnalizacyjnych YKSY poprowadzonych w układzie promieniowym , zapewniającym jednostronne zasilanie latarni do projektowanej kanalizacji kablowej od sterownika do głowic przyziemnych (listwy zaciskowe we wnęce słupa MSW), a w przypadku masztów MSW wciągnięcie przy udziale podnośnika kabli YKSY od kolumn sygnalizacyjnych do sygnalizatorów zwieszonych nad jezdnią,
 - poprowadzenie we wspólnej z kablem sterowniczym rurze proj. kanalizacji przewodu ochronnego YKYżo 1 x 6 mm² w układzie promieniowym, łączącego zacisk PE sterownika z zaciskami PE w listwach wewnętrznych masztów oświetlenia ulicznego, słupów kratowych i wysięgników MSW. Od zacisków PE listwy przyłączeniowej (głowicy przyziemnej) do zacisków PE :
 - masztów : MSW (wysięgnika), słupa oświetlenia, konstrukcji kratowej, ochronę należy poprowadzić pojedynczymi kablami H07V-R (LYżo) 450/750 V 2,5 mm² [DIN VDE 0281-3, DIN VDE 0281-7 (PN-E-90500-3, PN-E-90500-7)]
 - każdego sygnalizatora ostrzegawczego zamocowanego nad jezdnią na maszcie wysięgnikowym MSW - ochronę należy poprowadzić wyznaczoną żyłą ochronną żółto-zieloną wydzieloną w kablu sterowniczym YKSYżo 7x1,0 mm² zasilającym latarnie.
 - czujnika zmierzchowego oraz opraw oświetleniowych przejścia zabudowanych na masztach oświetleniowych ochronę poprowadzić oznaczoną w każdym kablu zasilającym YDYżo 3 x 1,5 mm² i YDYżo 3 x 2,5 mm² (od zacisku PE tabliczki bezpiecznikowej) wydzieloną żyłą ochronną koloru żółto – zielonego
 - w przypadku kasetonu aktywnego znaku ostrzegawczego A-30 zabudowanych z boku jezdni na bezpiecznej konstrukcji kratowej ochronę od zacisku PE słupa poprowadzić oznaczoną w każdym kablu zasilającym YKYżo 3x6 mm² (PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400) wydzieloną żyłą ochronną koloru żółto – zielonego,
 - w przypadku radarowych detektorów ruchu (RDx) zabudowanych na słupach oświetlenia przejścia lub na wysięgnikach MSW dodatkowe zabezpieczenie nie jest konieczne bowiem zasilane one są niskim napięciem stałym o wartości ok. 12 – 48 V
 - poprowadzenie we wspólnej z kablem sterowniczym rurze proj. kanalizacji przewodów zasilających dodatkowe lampy oświetlenia przejścia dla pieszych oraz kaseton aktywnego znaku A-30 - kablem YKYżo 3x6 mm² (PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400),
 - wciąganie przewodów YDYżo 3 x 2,5 mm² (od zacisku PE tabliczki bezpiecznikowej) do opraw oświetlenia wewnątrz masztów oświetleniowych ,
 - poprowadzenie we wspólnej z kablem sterowniczym rurze proj. kanalizacji przewodu a dalej w maszcie wysięgnika lub słupie oświetleniowym kabla sterowniczego do przekaźnika zmierzchowego oświetlenia przejścia dla pieszych - wykonanej przewodem YDY 3 x 1,5 mm² (PN-87/E-90056);
 - poprowadzenie w odrębnej niż kable sterownicze rurze proj. kanalizacji a następnie w maszcie MSW lub słupie oświetleniowym przewodu zasilająco – sterującego do radarowych mikrofalowych detektorów ruchu - wykonanej przewodem YLY 5 x 1,0 mm² (PN-87/E-90056);
 - wykonanie dodatkowego uziemienia szpilkowego w miejscu podłączenia przewodu ochronnego YKYżo 1x6 do zacisków PE w ostatnich konstrukcjach wsporczych (maszt oświetlenia , konstrukcje kratowe znaków A30), gdzie punkt PE należy podłączyć bednarką FeZn 25x4 mm do uziomu szpilkowego typ. Galmara.
 - uszczelnienie otworów kanalizacji i wyprowadzeń kabli uszczelkami plastikowymi
 - obróbka końców kabli sterowniczych YKSY
 - obróbka kabli zasilających i ochrony YKY, YLY,
-

-
- znakowanie i opisanie kabli znacznikami plastikowymi
 - ochrona antykorozyjna konstrukcji,
 - zabezpieczenie antykorozyjne studni kablowych betonowych SK-1, ,SKR-1, fundamentów : szaf zasilająco-sterujących, słupów oświetlenia, masztów kratowych i wysięgników.
 - montaż głowic przyziemnych (listew wewnętrznych ochronnych PE 2x10+10x2,5 we wnękach masztów MSW)
 - montaż tabliczek bezpiecznikowych małowymiarowych wraz z bezpiecznikiem w wnękach słupów oświetleniowych,
 - montaż sygnalizatorów diodowych LED na konstrukcjach wsporczych,
 - montaż kasetonowych aktywnych znaków ostrzegawczych A-30 na konstrukcjach wsporczych,
 - montaż radarowych mikrofalowych detektorów ruchu na konstrukcjach wsporczych,
 - montaż asymetrycznych opraw oświetleniowych np. typu PowerLug AS ZM.013 z osłoną antyodblaskową i żarówką metahalogenową HPI-T Plus 250W/645 E40,
 - montaż szafy zasilającej oraz sterującej sygnalizacją ostrzegawczą i oświetleniem przejścia dodatkowo wyposażonej w zabezpieczenia za licznikowe oraz ochronę przeciwporażeniową wg PN/E-05009 szybkie wyłączanie zasilania - w postaci wyłącznika różnicowo-prądowego jak również projektowany ogranicznik przepięć zabudowany na przewodzie neutralnym i fazowym zgodnie z Dokumentacją Projektową. Sterownik zamontować na fundamencie prefabrykowanym dostarczonym przez producenta, lub własnym betonowym o wymiarach zgodnych z wytycznymi producenta z użyciem ramy fundamentowej do mocowania sterownika dostarczonej przez wytwórcę sterownika,
 - wykonanie połączeń sygnalizatorów z listwami wewnętrznymi masztów MSW,
 - odbiór techniczny robót zanikających i ulegających zakryciu przed zasypaniem
 - badania próby i pomiary linii oraz prace rozruchowo - regulacyjne
 - plantowanie i czyszczenie terenu,
 - wywiezienie nadmiaru gruntu i gruzu
 - wykonanie inwentaryzacji i pomiarów geodezyjnych powykonawczych
 - Zlecenie nadzorów wymaganych uzgodnieniami,
 - Opracowanie przez Wykonawcę i przedstawienie Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości uwzględniającego wszystkie warunki, w jakich wykonywane będą roboty
 - Po zakończeniu robót Wykonawca opracuje Dokumentację Powykonawczą uwzględniającą wszystkie wprowadzone zmiany oraz zawierającą szczegółowe projekty montażu urządzeń, tabele połączeń oraz oprogramowanie urządzeń wraz z Instrukcjami ich obsługi. Ponadto dokona przeszkolenia wskazanego przez Zamawiającego personelu.

Dokładny zakres robót przedstawiono w Przedmiarze Robót

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-93/E-90401 - Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych w powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
 2. PN-93/E-90400 - Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych w powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
 3. PN-93/E-90403 - Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV .
 4. PN-75/E-05100 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne . Projektowanie i badania
 5. PN-91/E-05160/01 – Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań .
 6. PN-76/E-05125 - Elektroenergetyczne linie kablowe. Przepisy budowy .
 7. PN-55/E-05021 - Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczenie obciążalności przewodów i kabli
 8. PN-80/H-74219 - Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
 9. PN-80/B-03322 - Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie
 10. PN-88/B-30000- Cement portlandzki
 11. PN-68/B-06050 - Roboty ziemne budowlane
-

-
12. PN-86/B-02480 - Grunty budowlane. Właściwości, gatunki i rodzaje. Geotechnika. Roboty ziemne. Ogólne wymagania.
 13. PN-74/B-04452 - Grunty budowlane. Miejsce kontroli.
 14. PN-88/B-04481 - Grunty budowlane. Kontrola próbek.
 15. BN-77/8931-12 - Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntów
 16. PN-63/B-06251 - Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
 17. PN-88/B-32250 - Materiały budowlane . Woda do betonowania i zapraw
 18. PN-86/O-79100 - Opakowania transportowe. Odporność na narażenia mechaniczne. Wymagania i badania
 19. PN-90/B-03200 - Konstrukcje stalowe .Obliczenia statyczne i projektowanie .
 20. PN-80/C-89205 - Rury z nieplastykowanego polichlorku winylu
 21. PN-81/C-89203 - Kształtki z nieplastykowanego polichlorku winylu
 22. PN-EN 50086-2-4 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi
 23. BN-83/8836-02 – Przewody podziemne. Roboty ziemne . Wymagania i badania przy odbiorze
 24. BN-68/6353-03 - Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu
 25. BN-88/6731-08 – Cement. Transport i przechowywanie
 26. BN-76/8984-17 - Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ogólne wymagania i badania
 27. BN-87/6774-04 - Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych . Piasek
 28. PN-88/B-06250- Beton zwykły
 29. BN-73/8984-02- Studnie kablowe . Klasyfikacja i wymiary .
 30. BN-73/8984-05- Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i wymiary .
 31. PN-91/E-05009/41 - Zabezpieczenie przeciwporażeniowe . Szybkie wyłączanie zasilania.
 32. PN-87/E-90054 i DIN-VDE 0281-3 - Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej
 33. PN-86/B-06712 – Kruszywa mineralne do betonu
 34. PN-85/B-23010 – Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenie
 35. BN-83/8971-06.00 – Prefabrykaty budowlane z betonu i kształtki bezciśnieniowe. Ogólne wymagania i badania .
 36. BN-83/8971-06.01 – Prefabrykaty budowlane z betonu . Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO.
 37. PN-88/B-04300 Cement. Metody badań. Charakterystyki.
 38. PN-688-23001 Kruszywa mineralne do betonu. Test.
 39. PN-76/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
 40. WT-95/K-458/02 - Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami parowymi o izolacji z polietylenu piankowego z cienką zewnętrzną warstwą z polietylenu jednolitego, o powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową , wypełnione.
 41. ZN-FKZ-016:1996 - Kable elektroenergetyczne w powłoce silikonowej odporne na wysoką temperaturę
 42. PN-75/H-93200.00 - Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco. Wymiary
 43. PN-76/H-92325 - Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana
 44. PN-E-90550-3:2001 – Przewody o izolacji gumowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V. część 3 : Przewody o izolacji z ciepłoodpornej gumy silikonowej.
 45. PN-E-90550-3:2001 – Przewody o izolacji gumowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V. część 3 : Przewody o izolacji z ciepłoodpornej gumy silikonowej.
 46. PN-87/E-90056 - Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej okrągłe
 47. PN-E-90500-3:2001 - Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V - Przewody bez powłoki do układania na stałe
 48. PN-E-90500-7:2001 - Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V - Przewody jednożyłowe bez powłoki, do połączeń wewnętrznych, o temperaturze żyły 90 stopC
-

10.2. Inne Dokumenty

1. Dz. U.Nr 97, poz. 1055 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 30 lipca 2001r, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe,
 2. Załącznik nr 3 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury Oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych i warunki ich umieszczania na drogach).
 3. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych . Warszawa 1980 r.
 4. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych i rozbiórkowych . Dz. Ustaw nr 13 z dn. 10.04.1972
 5. Warunki techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych - Część V Instalacje elektryczne .1973 r.
 6. .Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej . Dz. Ustaw nr 81 z dn. 26.11.1990 r.
 7. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych . Nr 240 wyd. przez ITB w 1982 r.
-

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D. 07.05.01 BARIERY OCHRONNE STALOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem ST są wymagania ogólne wykonania i odbioru robót drogowych związanych z budową lewoskrętu na DK nr 86 z sygnalizacją świetlną ostrzegawczą z D-6 na wysięgniku w m. Sarnów.

1.2. Zakres stosowania SST

Ogólna specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

Zaleca się wykorzystanie SST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem barier ochronnych, stalowych z prowadnicą z profilowanej taśmy stalowej typu B na słupkach stalowych, realizowanych na odcinkach dróg, z wyłączeniem barier na obiektach mostowych.

UWAGA ! Przedmiotowa specyfikacja dotyczy barier nowych jeśli zajdzie taka potrzeba, bowiem w dokumentacji projektowej założono wykorzystanie barier istniejących. Na potrzeby kosztorysu przyjęto jednak że wykorzystane zostanie tylko 60% barier zdemontowanych, ostateczna decyzja co do wykorzystania barier należy do Kierownika Projektu.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie następujących robót:

- montaż pasie rozdziału barier ochronnych stalowych, dwustronnych przekładkowych :
 - bariera przekładkowe SP-10, o rozstawie słupków co 2 m – odcinek podstawowy - wg. przedmiaru
 - nasadka zwrotna prowadnicy typ. B (końcówki) w rejonie przejścia dla pieszych - wg. przedmiaru.
 - bariera przekładkowe SP-10, o rozstawie słupków co 2 m – odcinek końcowe 2x16 m - wg. przedmiaru
- montaż w zagłębieniu profilowanej taśmy elementów odbłaskowych U-1c koloru czerwonego : - wg. przedmiaru

1.4. Określenia podstawowe

Dla celów niniejszej SST przyjmuje się następujące określenia podstawowe:

1.4.1. Bariera ochronna - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne, wyjechaniu pojazdu poza koronę drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

1.4.2. Bariera ochronna stalowa - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej (zał. 11.1).

1.4.3. Bariera dzieląca - bariera ochronna umieszczona na pasie dzielącym drogi dwujezdniowej lub bocznym pasie dzielącym, przeciwdziałająca przejechaniu pojazdu na drugą jezdnię (zał. 11.1).

1.4.4. Bariera przekładkowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem przekładek zapewniających odstęp między prowadnicą a słupkiem od 100 mm do 180 mm (zał. 11.2 b).

1.4.5. Prowadnica bariery - podstawowy element bariery wykonany z profilowanej taśmy stalowej, mający za zadanie umożliwienie płynnego wzdłużnego przemieszczenia pojazdu w czasie kolizji, w czasie którego prowadnica powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny.

Odróżnia się dwa typy profilowanej taśmy stalowej: typ B, różniące się kształtem przetłoczeń (zał. 11.4).

1.4.6. Przekładka - element bariery, wykonany zwykle z rury (okrągłej, prostokątnej) lub kształtownika stalowego (np. z ceownika, dwuteownika) o szerokości od 100 do 140 mm, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest nadanie barierze korzystniejszych właściwości kolizyjnych (niż w barierze bezprzekładkowej), powodujących, że prowadnica bariery w pierwszej fazie odkształcania lub przemieszczania słupków nie jest odginana do dołu, lecz unoszona ku górze.

1.4.7. Wysięgnik - element bariery, wykonany zwykle z odpowiednio wygiętej blachy stalowej lub z kształtownika stalowego, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest utrzymanie prowadnicy w określonej odległości od słupka, zwykle około 0,3 do 0,4 m, co zapewnia dużą podatność prowadnicy bariery w pierwszej fazie kolizji oraz dość łagodnie obciąża słupki siłami od nadjeżdżającego pojazdu.

1.4.8. Typy barier zależne od poprzecznego odkształcenia bariery w czasie kolizji:

- typ I : bariera podatna, z odkształceniem dochodzącym od 1,8 do 2,0 m,
- typ II : bariera o ograniczonej podatności (wzmocniona), z odkształceniem do 0,85 m,
- typ III : bariera niepodatna (sztywna), z odkształceniem równym lub bliskim zeru.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Materiały do wykonania barier ochronnych stalowych

Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje drogowych barier ochronnych, na które wydano aprobatę techniczną.

Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych określone są poprzez typ bariery podany w dokumentacji projektowej, nawiązujący do ustaleń producenta barier .

Elementy barier SP-10 stanowią :

- prowadnica (taśma profilowana typu „B”) o czynnej długości 4000 mm
- pas profilowy o czynne długości 4000 mm,
- słupki długości 1900 mm (IPE 100 mm)
- przekładki (100 do 120 mm), wsporniki, nakładka stykowa, śruby mocujące.
- łączniki ukośne typu „B”,
- nasadka zwrotna prowadnicy typ. B (końcówki) w rejonie przejścia dla pieszych (zał. 11.10),
- elementy odblaskowe U-1c koloru czerwonego,

Ponadto przy ustawianiu barier ochronnych stalowych mogą wystąpić materiały do wykonania elementów betonowych jak fundamenty, kotwy wraz z ich deskowaniem.

2.3. Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych

2.3.1. Prowadnica

Typ prowadnicy z profilowanej taśmy stalowej powinien być określony w dokumentacji projektowej, przy czym:

- typ B powinien odpowiadać PN-H-93461-15 [18]

Wymiary oraz odchyłki od wymiarów prowadnicy typu B podano w załączniku 11.4.

Otwory w prowadnicy i zakończenia odcinków montażowych prowadnicy powinny być zgodne z ofertą producenta.

Powierzchnia prowadnicy powinna być gładka i wolna od widocznych wad, bez ubytków powłoki antykorozyjnej.

Prowadnice mogą być dostarczane luzem lub w wiązkach.

2.3.2. Słupki

Słupki bariery powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Słupki wykonuje się zwykle z kształtowników stalowych o przekroju poprzecznym: dwuteowym, ceowym, zetowym lub sigma. Wysokość środnika kształtownika wynosi zwykle od 100 do 140 mm. Wymiary najczęściej stosowanych słupków stalowych przedstawiono w załączniku 11.8.

W dokumentacji przyjęto słupki typ. IPE 100 mm o dł. 1900 mm

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010 [12]. Powierzchnia kształtownika walcowanego powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 [11] - tablica 1 lub innej uzgodnionej stali i normy.

Tablica 1. Podstawowe własności kształtowników, według PN-H-84020 [11]

Stal	Granica plastyczności, minimum dla słupków, MPa	Wytrzymałość na rozciąganie dla słupków, MPa
St3W	195	od 340 do 490
St4W	225	od 400 do 550

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach.

2.3.3. Inne elementy bariery

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje stosowanie pasa profilowego, to powinien on odpowiadać PN-H-93461-28 [20] w zakresie wymiarów, masy, wielkości statycznych i odchyłek wymiarów przekroju poprzecznego.

Inne elementy bariery, jak wysięgniki, łączniki ukośne, obejmę słupka, wsporniki, podkładki, przekładki (zał. 11.9), śruby, światła odbłaskowe itp. powinny odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej i być zgodne z ofertą producenta bariery w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiału, ew. zabezpieczenia antykorozyjnego itp.

Wszystkie ocynkowane elementy i łączniki przewidziane do mocowania między sobą elementów bariery powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Dostawa większych wymiarowo elementów bariery może być dokonana luzem lub w wiązkach. Śruby, podkładki i drobniejsze elementy łącznikowe mogą być dostarczone w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości i masy wyrobów.

Elementy bariery powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

2.3.4. Zabezpieczenie metalowych elementów bariery przed korozją

Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów bariery ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres 5 do 10 lat w warunkach normalnych, do co najmniej 3 do 5 lat w środowisku o zwiększonej korozyjności. W przypadku braku wystarczających danych minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 µm.

2.4. Materiały do wykonania elementów betonowych

2.4.1. Fundamenty i kotwy wykonane na miejscu budowy

2.4.1.1. Deskowanie

Nie dotyczy !

2.4.1.2. Beton i jego składniki

Nie dotyczy !

2.4.2. Elementy prefabrykowane z betonu

Nie dotyczy !

2.5. Składowanie materiałów

Elementy dłuższe bariery mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składować w pojemnikach handlowych producenta.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Zaleca się, aby drobne frakcje kruszywa były chronione za pomocą plandek lub zadaszeń. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i dobrze odwodnione, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie składowania.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z ustaleniami BN-88/6731-08 [28].

Inne materiały należy przechowywać w sposób zgodny z zaleceniami producenta.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania barier

Wykonawca przystępujący do wykonania barier ochronnych stalowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- zestawu sprzętu specjalistycznego do montażu barier,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- wiertnic do wykonywania otworów pod słupki,
- koparek kołowych,
- urządzeń wibromłotów do pograżania słupków w grunt,
- betoniarki przewoźnej,
- wibratorów do betonu,
- przewoźnego zbiornika na wodę,
- ładowarki, itp.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport elementów barier stalowych

Transport elementów barier może odbywać się dowolnym środkiem transportu. Elementy konstrukcyjne barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy dłuższe (np. profilowaną taśmę stalową, pasy profilowe) należy przewozić w opakowaniach producenta. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

Ładunek i wyładunek elementów konstrukcji barier można dokonywać za pomocą żurawi lub ręcznie. Przy ładunku i wyładunku, należy zabezpieczyć elementy konstrukcji przed pomieszczeniem. Elementy barier należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

4.3. Transport materiałów do wykonania elementów betonowych

Nie dotyczy !

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed wykonaniem właściwych robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub wskazań Kierownika Projektu :

- wytyczyć trasę bariery,
- ustalić lokalizację słupków (zał. 11.6),
- określić wysokość prowadnicy bariery (zał. 11.3),
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery,
- ustalić ew. miejsca przerw, przejść i przejazdów w barierze, itp.

5.3. Osadzenie słupków

5.3.1. Słupki osadzane w otworach uprzednio wykonanych w gruncie

5.3.1.1. Wykonanie dołów pod słupki

Nie dotyczy !

5.3.1.2. Osadzenia słupków w otworach wypełnionych gruntem

Nie dotyczy !

5.3.1.3. Osadzenie słupków w fundamencie betonowym

Nie dotyczy !

5.3.2. Słupki wbijane lub wwibrowywane bezpośrednio w grunt

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Kierownik Projektu na wniosek Wykonawcy ustali bezpośrednie wbijanie lub wwibrowywanie słupków w grunt, to Wykonawca przedstawi do akceptacji Kierownik Projektu :

- sposób wykonania, zapewniający zachowanie osi słupka w pionie i nie powodujący odkształceń lub uszkodzeń słupka,
- rodzaj sprzętu, wraz z jego charakterystyką techniczną, dotyczący urządzeń wbijających (np. młotów, bab, kafarów) ręcznych lub mechanicznych względnie wibromłotów pograżających słupki w gruncie poprzez wibrację i działanie uderowe.

5.3.3. Tolerancje osadzenia słupków

Dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, wynikająca z wymiarów wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków, wynosi ± 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 ± 6 mm.

5.4. Montaż bariery

Sposób montażu bariery proponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Kierownik Projektu .

Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery.

Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Przy montażu prowadnicy typu B należy łączyć sąsiednie odcinki taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego, zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów, tak aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie i pojazd przesuwający się po barierze, nie zaczepiał o krawędzie złączy. Sąsiednie odcinki taśmy są łączone ze sobą zwykle przy użyciu śrub noskowych specjalnych, zwykle po sześć na każde połączenie.

Montaż wysięgników i przekładek ze słupkami i prowadnicą powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta bariery z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów (obejm, wsporników itp.) oraz właściwych śrub i podkładek.

Przy montażu barier należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodne z dokumentacją projektową i wytycznymi producenta barier:

- odcinków początkowych i końcowych bariery, o właściwej długości odcinka (np. 16 m w tym 4 m pod ziemią), z zastosowaniem łączników ukośnych w miejscach niezbędnych przy połączeniu poziomego odcinka prowadnicy z odcinkiem nachylonym, z odchyleniem odcinka w planie w miejscach przewidzianych dla barier skrajnych, z ewentualną kotwą betonową w przypadkach przewidzianych w dokumentacji projektowej,
- przerwy, przejścia w celu zapewnienia przejścia pieszych przez drogę krajową w miejscu do tego wyznaczonym (przejście przez pas dzielący) w szczególności montażu nasadek zwrotnych prowadnic typ. B

W projekcie przyjęto że : odcinki początkowe i końcowe barier nie będą odchylone w planie od kierunku krawędzi jezdni i będą skośnie schodziły do płaszczyzny pasa dzielącego lub pobocza (z wpuszczeniem do ziemi) na długości 8 m lub 6 m zgodnie z dokumentacją Projektową

Natomiast :

- bariery dzielące w rejonie przejść dla pieszych będą zakończone na normalnym poziomie nasadką zwrotną prowadnicy typ. B

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

- a) białe - po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami WSDBO [32].

Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier.

5.5. Roboty betonowe

Nie dotyczy !

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Kierownik Projektu :

- atest na konstrukcję drogowej bariery ochronnej akceptowany przez zarządzającego drogą, według wymagania punktu 2.2,
- zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN i BN, jak kształtowniki stalowe, pręty zbrojeniowe, cement.

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca należą materiały do wykonania fundamentów betonowych i ew. kotew „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót betonowych, na wniosek Wykonawcy, Kierownik Projektu może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy 2.

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

Tablica 2. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producenta

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczanej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nie uzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2 i katalogiem (informacją) producenta barier
2	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	

6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

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 barier,
- 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 [32].

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej bariery ochronnej stalowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m bariery ochronnej stalowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zdemontowanie obecnych bariera i słupków,
- złożenie ich w sąsiedztwie placu budowy ,
- przegląd i ocenę stanu technicznego barier,
- zakup nowych barier i słupków w ilości wynikających z oceny stanu technicznego po uzyskaniu decyzji końcowej Kierownika Projektu,
- dostarczenie materiałów na plac budowy,
- osadzenie słupków bariery (z bezpośrednie wbicie wzgl. wwibrowanie w grunt),
- montaż bariery (prowadnicy, przekładek, obejm, wsporników itp. z pomocą właściwych śrub i podkładek) z wykonaniem niezbędnych odcinków początkowych i końcowych, przerw, przejść i przejazdów w barierze, umocowaniem elementów odbłaskowych U-1c, itp.,
- wyregulowanie barier,
- antykorozyjne zabezpieczenie elementów nie ocynkowanych, oraz uszkodzonych podczas montażu
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 równoległościennie IPE walcowane na gorąco |
| 6. | PN-H-93460-03 | Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Ceowniki równoramienne ze stali węglowej zwykłej jakości o R_m do 490 MPa |
| 7. | PN-H-93460-07 | Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Zetowniki ze stali węglowej zwykłej jakości o R_m 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

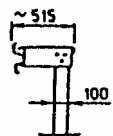
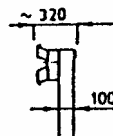
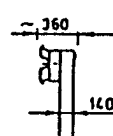
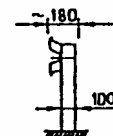
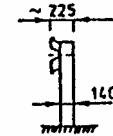
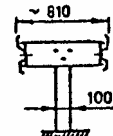
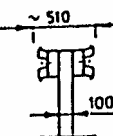
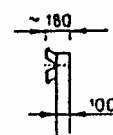
10.2. Inne dokumenty

- 32. Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych, GDDP, maj 1994 oraz projekt z 2006 r.
- 33. „Katalog drogowych barier ochronnych” - opracowanie „Transprojekt,, Warszawa, styczeń 1993 r.
- 34. Komitet Nauki i Techniki, Warszawa 1971 - Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich - KOR-3A,

11. ZAŁĄCZNIKI

PRZYKŁADOWE ROZWIĄZANIA STOSOWANE PRZY WYKONYWANIU BARIER OCHRONNYCH STALOWYCH

Załącznik 11.1 Podstawowe rodzaje, typy i odmiany barier ochronnych, według [32]

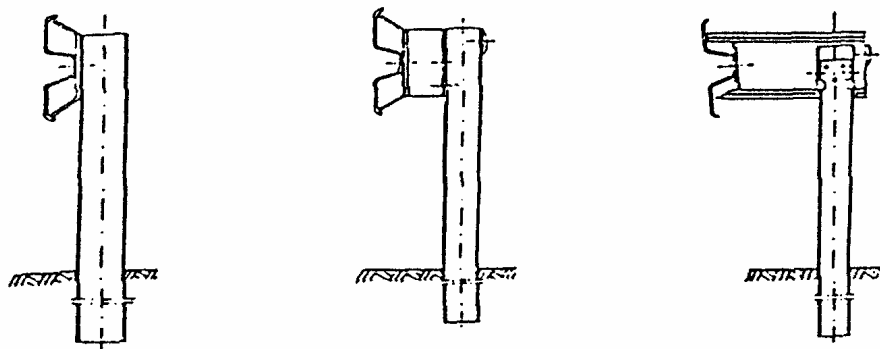
Typ	Oznaczenie bariery z prowadnicą		Odległość słupków	Rodzaj bariery		Zalecane zastosowanie
	A	B				
BARIERY SKRAJNE	SP-11	SP-01	2,0 m 1,33 m 1,0 m	wysięgnikowa		na autostradach i drogach ekspresowych
	SP-19	SP-09	4,0 m 2,0 m 1,33 m 1,0 m	przekładkowa		na drogach krajowych i wojewódzkich innych niż autostrady
	SP-16	SP-06	4,0 m 2,0 m 1,33 m 1,0 m	przekładkowa		na drogach krajowych i wojewódzkich gdy zachodzi konieczność wzmocnienia bariery
	SP-15	SP-05	4,0 m 2,0 m 1,33 m 1,0 m	bezprzekładkowa		na drogach ogólnodostępnych
	SP-14	SP-04	4,0 m 2,0 m 1,33 m 1,0 m	bezprzekładkowa		na drogach ogólnodostępnych gdy zachodzi konieczność wzmocnienia bariery
BARIERY DZIELĄCE	SP-17	SP-07	4,0 m 2,0 m 1,33 m 1,0 m	wysięgnikowa dwustronna		na autostradach i drogach ekspresowych
	SP-20	SP-10	2,0 m 1,33 m 1,0 m	przekładkowa dwustronna		na drogach krajowych i wojewódzkich innych niż autostrady
BARIERA SKRAJNA UPROSZCZONA	SP-21 # 2,5 mm	SP-22 # 2,5 mm	4,0 m wyjątkowo 2,0 m	bezprzekładkowa		na drogach o V < 60 km/h i małym zagrożeniu wypadkowym

Załącznik 11.2 Bariery ochronne stalowe skrajne z prowadnicą z profilowanej taśmy stalowej stosowane na odcinkach dróg, według [32]

a) bezprzekładkowa

b) przekładkowa

c) wysięgnikowa



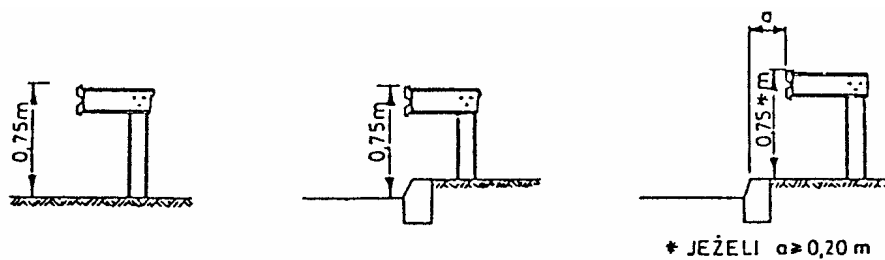
Załącznik 11.3. Zasady określania wysokości prowadnicy bariery nad poziomem terenu, wg [32]

a) bariera na drodze zamiejsczej, b) bariera przy krawężniku ulicy, gdy prowadnica bariery znajduje się w płaszczyźnie krawędzi jezdni, c) bariera przy krawężniku ulicy, gdy prowadnica bariery jest odsunięta od płaszczyzny krawędzi jezdni

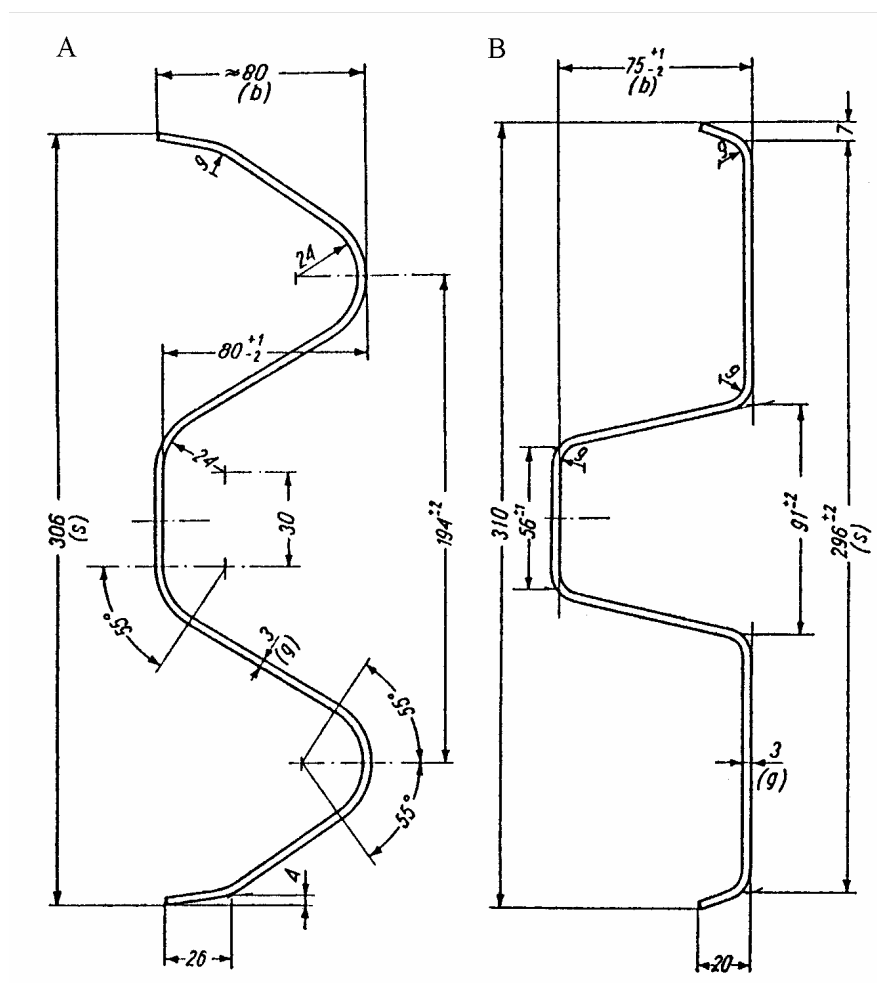
a)

b)

c)



Załącznik 11.4. Profilowana taśma stalowa typu A i B, wg L. Mikołajków: Drogowe bariery ochronne, WKiŁ, 1983



Omówienie różnic taśm stalowych typu A i B

Profil taśmy typu A ma zaokrąglone krawędzie przetłoczeń taśmy, profil B ma spłaszczone krawędzie przetłoczeń.

Między obu rodzajami prowadnic nie występują wyraźne różnice w ich zachowaniu podczas kolizji - chociaż niektóre źródła stwierdzają, że profil B jest nieco korzystniejszy od profilu A.

Różnice technologiczne: Dla prowadnic o profilu B jest konieczne odpowiednie ukształtowanie jednego z końców taśmy, tak aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie. Przetłoczenia takie nie są konieczne w profilu A, który wykazuje większą sprężystość w przekroju poprzecznym.

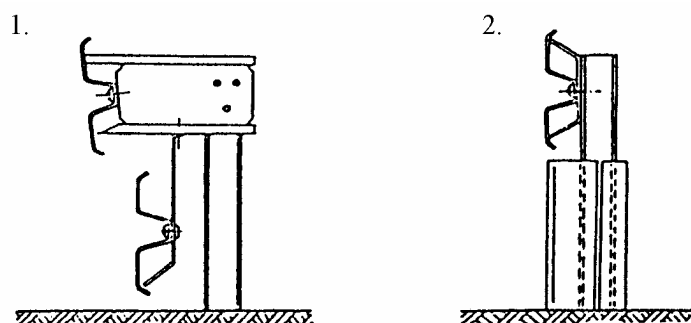
Masa prowadnic przy grubości taśmy 3,0 mm wynosi dla profilu A około 12 kg/m, a dla profilu B około 11 kg/m.

Przy profilu B potrzebna jest mniejsza liczba śrub łączących odcinki taśmy niż przy profilu A.

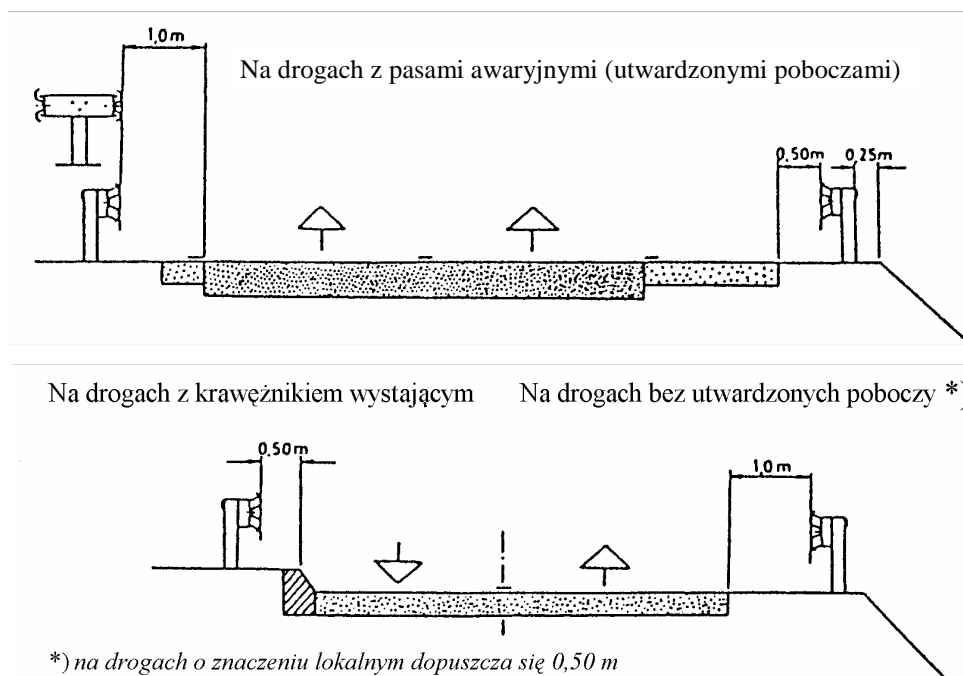
Załącznik 11.5. Dodatkowe urządzenia zabezpieczające użytkowników pojazdów jednośladowych na łukach drogi, wg [32]

1 - dodatkowa prowadnica bariery

2 - osłony słupków bariery



Załącznik 11.6. Sposoby lokalizowania barier w przekroju poprzecznym drogi, wg [32]



Załącznik 11.7. Zasady stosowania barier ochronnych stalowych na odcinkach dróg (wyciąg z WSDBO [32])

1. Dopuszczone do stosowania konstrukcje barier

Stosowane mogą być tylko takie konstrukcje (typy i odmiany) drogowych barier ochronnych, które uprzednio były sprawdzone przy zastosowaniu odpowiednich metod doświadczalnych, określonych w punkcie 1.4 WSDBO.

Typ bariery i sposób osadzenia jej słupków należy ustalać w zależności od możliwości poprzecznego odkształcenia bariery podczas kolizji. Zaleca się stosowanie barier podatnych (typu I). Pozostałe typy barier stosuje się w przypadkach, gdy warunki terenowe uniemożliwiają odpowiednie odkształcenie bariery.

2. Wysokość barier ochronnych stalowych

Wysokość stalowych barier ochronnych, mierzona od powierzchni, na której podczas kolizji znajduje się koło pojazdu samochodowego, do górnej krawędzi prowadnicy bariery, wynosi 0,75 m (zgodnie z zasadami podanymi w załączniku 11.3).

3. Dodatkowe urządzenia na słupkach barier

W przypadkach, gdy na drodze występuje znaczący ruch motocykli lub innych pojazdów jednośladowych, odbywający się z dużą prędkością - zaleca się zastosowanie dodatkowych urządzeń, zabezpieczających ich użytkowników przy przewróceniu się pojazdu przed bezpośrednim uderzeniem w słupki bariery ochronnej. Zalecane jest stosowanie np. dodatkowej, niżej umieszczonej prowadnicy bariery lub elastycznych osłon słupków bariery itp., zwłaszcza na wyjazdowych drogach łącznikowych o małych promieniach łuków na autostradach i drogach ekspresowych oraz na innych podobnych odcinkach dróg ogólnodostępnych (patrz załącznik 11.5).

4. Lokalizacja barier wzdłuż drogi

Lokalizacja barier wzdłuż drogi jest ustalana w dokumentacji projektowej na podstawie kryteriów określonych w WSDBO pkt 2.2.

5. Podatność barier

Jeśli producent nie podaje inaczej, to zalicza się do barier:

- a) podatnych (typu I) - wszystkie typy i odmiany barier wysięgnikowych oraz odmiany barier pozostałych ze słupkami I, IPE, [i Σ 100 mm oraz rozstawem słupków 4,0 m i 2,0 m,
- b) o ograniczonej podatności (typu II) - bariery pozostałych typów i odmian ze słupkami 100 mm i 140 mm z rozstawem co 1,33 m i 1,0 m,
- c) sztywnych (typu III) - bariery o specjalnej konstrukcji (np. stalowe bariery rurowe) z wzmocnionymi i odpowiednio osadzonymi słupkami.

6. Zasady stosowania barier ochronnych stalowych

W barierach stalowych stosowane są prowadnice typu A lub B (zał. 11.4). Dopuszczone jest stosowanie prowadnic o innych przekrojach, pod warunkiem uprzedniego sprawdzenia konstrukcji, zgodnie z ustaleniem punktu 1.4 WSDBO.

Należy stosować profilowaną taśmę stalową o czynnej długości 4,0 m (długości przed montażem 4,3 m). Odcinki taśmy o czynnej długości 2,0 m, 1,33 m i 1,0 m należy stosować tylko wyjątkowo, np. gdy całkowita długość odcinka bariery nie jest podzielona przez 4 m. Analogiczne długości należy przyjmować dla pasa profilowego.

W barierach bezprzekładkowych pas profilowy można stosować, gdy za barierą występuje ruch pieszcy.

Bariery stalowe ze słupkami 140 mm, poza obiektami mostowymi, należy stosować tylko w przypadkach, gdy za barierą występują obiekty lub przeszkody, wymagające szczególnego zabezpieczenia (słupy wysokiego napięcia, podpory wiaduktów itp.). Poza przypadkami wyjątkowymi - barier tych nie należy stosować na nasypach dróg.

Bariery stalowe na słupkach co 1,0 m stosuje się tylko wyjątkowo - gdy występuje konieczność szczególnego wzmocnienia bariery.

7. Lokalizacja barier w przekroju poprzecznym drogi

Najmniejsze odległości prowadnicy bariery wynoszą (zał. 11.6):

- a) od krawędzi pasa awaryjnego (utwardzonego pobocza) - 0,5 m,
- b) od krawędzi pasa ruchu, gdy brak utwardzonego pobocza - 1,0 m,
- c) od krawężnika o wysokości co najmniej 0,14 m - 0,5 m
(warunku tego nie stosuje się, gdy spełniony jest warunek b).

8. Inne ustalenia

Lokalizację oraz długość i sposób konstruowania odcinków przejściowych, początkowych i końcowych ustala dokumentacja projektowa na podstawie ustaleń określonych w WSDBO.

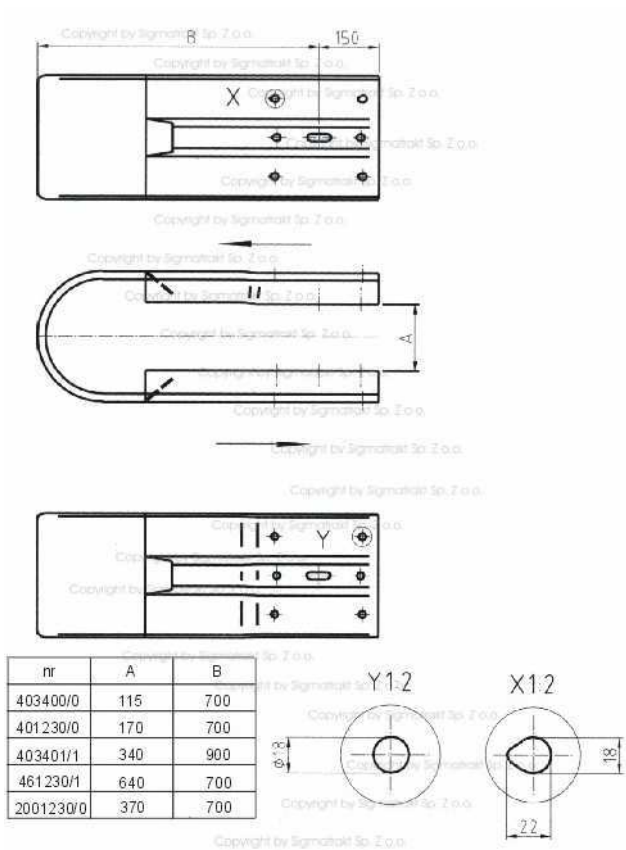
Załącznik 11.8. Wymiary najczęściej stosowanych słupków stalowych w barierach ochronnych stalowych (wg katalogów producentów barier)

Lp.	Przekrój poprzeczny wg normy	Wymiary przekroju poprzecznego, mm			Przekrój cm ²	Dopuszczalna odchyłka, mm		
		wysokość	szerokość	grubość		wys.	szer.	grub.
1	Dwuteowy PN-H-93407 [14]	100	50	4,5	10,6	± 2	± 1,5	± 0,5
		120	58	5,1	14,2	± 2	± 1,5	± 0,5
		140	66	5,7	18,3	± 2	± 1,5	± 0,5
2	Dwuteowy, równoległościenny, IPE PN-H-93419 [15]	100	55	4,1	10,3	± 2	± 2	± 0,5
		120	64	4,4	13,2	± 2	± 2	± 0,5
		140	73	4,7	16,4	+3,-2	+3,-2	±0,75
3	Ceowy (walcowany) PN-H-93403 [13]	100	50	6,0	13,5	± 2	± 2	+0,4 -1,0
		120	55	7,0	17,0	± 2	± 2	jw.
		140	60	7,0	20,4	± 2	± 2	jw.
4	Ceowy (gięty na zimno) PN-H-93460-03 [16]	100	50, 60	od 4 do 6	od 7,33 do 11,67	± 2	± 2,5	-
		120	50,60,80	od 4 do 6	od 8,13 do 15,27	± 2	± 2,5	-
		140	50,60,80	od 4 do 6	od 9,73 do 16,47	± 2	± 2,5	-
5	Ceownik półzamknięty prostokątny PN-H-93461-18 [19]	120	40	3,0	6,33	± 1,5	± 1	-
6	Zetownik PN-H-93460-07 [17]	100	60, 80	od 4 do 6	od 8,13 do 14,07	± 2,5	± 3	-
		120	60, 80	od 4 do 6	od 8,93 do 15,27	± 2,5	± 3	-
7	Sigma(brak normy)	100	55	4,0	9,0	+2, -1	+2, -1	± 0,18

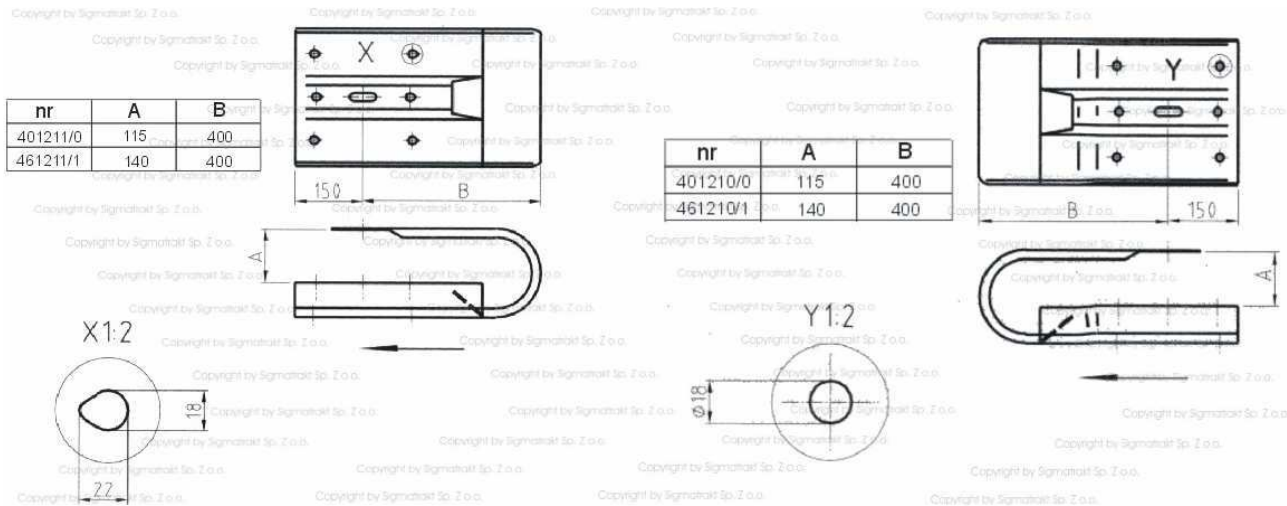
Załącznik 11.9. Najczęściej stosowane przekładki w barierach ochronnych stalowych (wg katalogów producentów barier)

Przekrój poprzeczny	Wysokość, mm	Szerokość (stopki), mm	Norma
Ceownik	100	50	PN-H-93403 [13]
Ceownik	120	55	PN-H-93403 [13]
Dwuteownik	120	64	PN-H-93419 [15]
Prostokątny	100	60	BN-73/0658-01 [26]

Załącznik 11.10. Nasadka zwrotna prowadnicy typ. B



Załącznik 11.11. Nasadka prowadnicy typ. B prawa i lewa (końcowa)



SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D. 07.06.02 URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE RUCH PIESZYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z urządzeniami zabezpieczającymi ruch pieszych.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1, dotyczących budowy lewoskrętu na DK nr 86 z sygnalizacją świetlną ostrzegawczą z D-6 na wysięgniku w m. Sarnów.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z urządzeniami zabezpieczającymi ruch pieszych, do których należą:

– ogrodzenia ochronne sztywne takie jak barierki rurowe,

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie następujących prac :

- montaż barier ochronnych sztywnych „Łukowych” ocynkowanych na gorąco z malowanym przęsłem, dł. 1,5m, i wysokości 0,55m , zagiętych na rogach i wypełnionych szczelinami co 12 cm, łącznie – **wg przedmiaru**
- montaż słupków przeszkodowych na zakończeniu zamkniętych wlotów ulic : Źródlanej i Jasnej uniemożliwiających włączenie się do drogi nr 86 z zamkniętego wlotu przez przejście dla pieszych. Zastosować dowolne słupki które zostaną zaakceptowane przez Kierownika Projektu – **ilość wg przedmiaru**.

Celem stosowania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych jest ochrona życia i zdrowia uczestników ruchu drogowego, zarówno pieszych jak i kierowców oraz pasażerów pojazdów poprzez uniemożliwienie nagłego wtargnięcia na jezdnię (torowisko tramwajowe, tory kolejowe) w miejscach do tego nieprzeznaczonych.

Urządzenia zabezpieczające ruch pieszych powinny być zlokalizowane w szczególności:

- między jezdnią i chodnikiem położonym bezpośrednio przy jezdni, gdy prędkość projektowa na drodze wynosi $V_p > 80$ km/h,
- na pasach dzielących w miejscach przewidywanego nieprzepisowego przekraczania jezdni,
- w miejscach o niedostatecznej widoczności, gdzie spodziewane jest przekraczanie jezdni,
- w rejonie wyjść ze szkół i terenów zabaw dzieci,
- w sąsiedztwie bezkolizyjnych przejść dla pieszych,
- na przystankach komunikacji zbiorowej usytuowanych między jezdniami o przeciwnych kierunkach jazdy (np. w torowisku tramwajowym lub w węzłach dróg ekspresowych) .

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Ogrodzenia ochronne sztywne - przegrody fizyczne separujące ruch pieszy od ruchu kołowego wykonane z kształtowników stalowych, siatek na linkach naciągowych, ram z kształtowników wypełnionych siatką, szczelinami lub panelami z tworzyw sztucznych lub szkła zbrojonego.

1.4.2. Bariery łańcuchowe - przegrody fizyczne oddzielające ruch pieszy od ruchu kołowego wykonane z rur i łańcuchów stalowych.

1.4.3. Zapory z kwietników betonowych - formy betonowe spełniające rolę donic kwiatowych o różnych kształtach lub elementów betonowych lub żelbetowych w formie słupów o kształtach przeważnie cylindrycznych o niewielkich wysokościach i znacznych średnicach połączonych ze sobą różnego rodzaju łańcuchami stalowymi o bardzo różnych asortymentach.

1.4.4. Kształtowniki - wyroby o stałym przekroju poprzecznym w kształcie złożonej figury geometrycznej, dostarczane w odcinkach prostych, stosowane w konstrukcjach stalowych lub w połączeniu z innymi materiałami budowlanymi.

1.4.5. Siatka metalowa - siatka wykonana z drutu o różnym sposobie jego splotu (płóciennym, skośnym), pleciona z płaskich i okrągłych spirali, zgrzewana, skręcana oraz kombinowana (harfowa, pętlowa, półpętlowa) o różnych wielkościach oczek.

1.4.6. Siatka pleciona ślimakowa - siatka o oczkach kwadratowych, pleciona z płaskich spirali wykonanych z drutu okrągłego.

1.4.7. Stalowa linka usztywniająca - równomiernie skręcone splotki z drutu okrągłego tworzące linię stalową.

1.4.8. Łańcuch techniczny ogniowy - wyrób z prętów lub walcówki stalowej o ogniach krótkich, średnich i długich zgrzewanych elektrycznie.

1.4.9. Szkło zbrojone - szkło mające wewnątrz wtopioną równoległą do powierzchni siatkę drucianą.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 w pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Ponadto wszystkie elementy barier powinny być ocynkowane ogniowo a sama bariera (segment) powinna być dodatkowo pomalowana w sposób gwarantujący długą trwałość.

Zakupione bariery ochronne muszą posiadać odpowiednie atesty oraz Aprobata Techniczną IBDiM.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi do wymiany istniejących barier łańcuchowych na ogrodzenie ochronne sztywne, zabezpieczające ruch pieszy, objętych niniejszą SST, są elementy bariery „Łukowej” wykonanych z rur giętych wypełnionych szczelinami, zakupione u producenta i spełniające następujące wymogi :

- segment „Łukowy” wykonany z rury stalowej gorącowalcowanej bez szwu (l=4100 mm, śred. 48,3 / 3,2 mm) o czynnej długości segmentu 1500 mm i wysokości 550 mm,
- słupki z rury stalowej gorącowalcowanej bez szwu - wysokość 1100 mm nad poziom terenu (śred. 57 / 4 mm)
- wytłoczka blaszana zakrywająca od góry słupek , d-70 mm z przyspawaną śrubą mocującą,
- zabezpieczenie antykorozyjne poprzez cynkowanie ogniowe i lakierowanie farbą proszkową fasadową w kolorze żółtym,
- słupek oraz przęsło oklejone paskami o szerokości 250 mm z folii odblaskowej w kolorze czerwonym,
- przęsło należy wykonać z rury stalowej w kształcie ramy o zaokrąglonych rogach,
- przęsło powinno posiadać poprzeczki (szczeliny) pionowe uniemożliwiające przechodzenie przez bariery, rozstawione co 12 cm,
- połączenie przęsła ze słupkiem wykonać przy pomocy śrub,
- słupki należy mocować na stopach fundamentowych w sposób rozłączny tak aby górny poziom wygradzenia był na wysokości 1100 mm nad poziomem terenu (chodnika),

2.3. Słupki metalowe i elementy połączeniowe

2.3.1. Wymiary i najważniejsze charakterystyki słupków

Słupki metalowe barier można wykonywać z ocynkowanych rur okrągłych i wyjątkowo z rur kwadratowych lub prostokątnych, zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inżyniera.

Wymiary i najważniejsze charakterystyki słupków można przyjmować zgodnie z tablicami od 6 do 7.

Tablica 6. Rury stalowe okrągłe bez szwu walcowane na gorąco wg PN-H-74219 [11]

Średnica zewnętrzna	Grubość ścianki	Masa 1 m rury kg/m	Dopuszczalne odchyłki, %	
			średnicy zewnętrznej	grubości ścianki
51,0	od 2,6 do 12,5	od 3,10 do 11,9	± 1,25	± 15
54,0	od 2,6 do 14,2	od 3,30 do 13,9		
57,0	od 2,9 do 14,2	od 3,87 do 15,0		
60,3	od 2,9 do 14,2	od 4,11 do 16,1		
63,5	od 2,9 do 16,0	od 4,33 do 18,7		

Tablica 7. Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno wg PN-H-74220 [12]

Średnica zewnętrzna mm	Grubość ścianki mm	Masa 1 m rury kg/m	Dopuszczalne odchyłki, %	
			Średnica zewnętrzna	Grubość ścianki
51,0	od 2,9 do 5,6	od 3,44 do 6,27	± 1,0	± 15
54,0	od 2,9 do 8,0	od 3,65 do 9,04		
57,0	od 2,9 do 10,0	od 3,87 do 11,60		
60,3	od 7,1 do 10,0	od 9,34 do 12,40		
63,5	od 7,1 do 10,0	od 9,90 do 13,20		

2.3.2. Wymagania dla rur

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219 [11], PN-H-74220 [12] 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 prostopadłe 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 [17], PN-H-84018 [14], PN-H-84019 [15], PN-H-84030-02 [18] lub inne normy.

Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf wg PN-H-82200 [13].

2.3.3. Wymagania dla kształtowników

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010 [20]. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadłe do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadziżn, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 [16] - tablica 13 lub innej uzgodnionej stali i normy pomiędzy zgłaszającym zamówienie i wytwórcą.

Tablica 13. Podstawowe własności kształtowników wg PN-H-84020 [16]

Stal	Granica plastyczności, MPa, minimum dla wyrobów o grubości lub średnicy					Wytrzymałość na rozciąganie, MPa, dla wyrobów o grubości lub średnicy		
	do 40 mm	od 40 do 63	od 63 do 80	od 80 do 100	od 100 do 150	od 150 do 200	do 100mm	od 100 do 200
St3W	225	215	205	205	195	185	od 360 do 490	od 340 do 490
St4W	265	255	245	235	225	215	od 420 do 550	od 400 do 550

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach z tym, że kształtowniki o masie do 25 kg/m dostarcza się tylko w wiązkach.

2.3.4. Wymagania dla elementów połączeniowych do mocowania elementów barier

Wszystkie drobne ocynkowane metalowe elementy połączeniowe przewidziane do mocowania między sobą barier i płotków jak: śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Właściwości mechaniczne elementów połączeniowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-82054 [36], PN-M-82054-03 [37] lub innej normy uzgodnionej.

Dostawa może być dostarczona w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach w zależności od wielkości i masy wyrobów.

Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić w warunkach użytkowania:

a) umiarkowanych - 8 μm ,

b) ciężkich - 12 μm ,

zgodnie z określeniem agresywności korozyjnej środowisk według PN-H-04651 [2].

2.3.5. Wymagania dla drutu spawalniczego

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier przewidują wykonanie spawanych połączeń elementów ogrodzenia, to drut spawalniczy powinien spełniać wymagania PN-M-69420 [31], 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:

średnica drutu - mm	wytrzymałość na rozciąganie
od 1,2 do 1,6	od 750 do 1200 MPa
od 2,0 do 3,0	od 550 do 1000 MPa
powyżej 3,0	od 450 do 900 MPa.

Druty mogą być dostarczane w kręgach, na szpulach lub w pakietach. Kręgi drutów powinny składać się z jednego odcinka drutu, a zwoje nie powinny być splątane. Łączna maksymalna masa pakowanych drutów i prętów nie powinna przekraczać 50 kg netto.

Druty i pręty powinny być przechowywane w suchych pomieszczeniach, wolnych od czynników wywołujących korozję.

2.3.6. Wymagania dla powłok metalizacyjnych cynkowych

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5% i odpowiadać wymaganiom BN-89/1076-02 [44]. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z wymaganiami tablicy 14.

Tablica 14. Minimalna grubość powłoki metalizacyjnej cynkowej narażonej na działanie korozji atmosferycznej wg BN-89/1076-02 [44]

Agresywność korozyjna atmosfery wg PN-H-04651 [2]	Minimalna grubość powłoki, μm , przy wymaganej trwałości w latach	
	10	20
Umiarkowana	120	160
Ciężka	160 M	200 M
M - powłoka pokryta dwoma lub większą liczbą warstw powłoki malarskiej		

Powierzchnia powłoki powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

2.4. Pręty stalowe

Pręty stalowe użyte do wykonania kotwienia słupków powinny spełniać parametry określone w pkt. 2.2. SST (dodatkowo szkic z wymiarami na końcu SST) lub być zgodne ze wskazaniem Kierownika Projektu.

Wymiary przekroju poprzecznego i dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla walcówki i prętów stalowych walcowanych na gorąco, powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93200-02 [20].

Tablica 15. Wymiary przekroju poprzecznego i dopuszczalne odchyłki wymiarowe w mm
(wyciąg z normy PN-H-93200-02 [20])

Średnica, mm		Dopuszczalna odchyłka średnicy w mm dla dokładności		
walcówka	pręty	zwykłej	podwyższonej	wysokiej
8	8	± 0,4	± 0,3	± 0,2
9	9			
10	10			
11	11			
12	12			
13	13			
14	14			
15	15			
16	16			

2.5. Beton i jego składniki

W projekcie przewiduje się wykorzystanie stop fundamentowych prefabrykowanych, w których beton i domieszki powinny spełniać poniższe wymogi.

Jeżeli nie będzie możliwe wykorzystanie fundamentów prefabrykowanych to za zgodą Kierownika Projektu można fundamenty wykonać na mokro na placu budowy. W tym przypadku 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 odchyłen w betonowanej konstrukcji.

Klasa betonu - jeśli w dokumentacji projektowej lub SST nie określono inaczej, powinna być B 15 lub B 20. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250 [3]. 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 [8]. Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z postanowieniami BN-88/B-6731-08 [46].

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywa łamanego i otoczeków) powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [5].

Woda powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami PN-B-32250 [10]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewidują 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-B-06250 [3]. Domieszki powinny odpowiadać PN-B-23010 [9].

Pręty zbrojenia mogą być stosowane, jeśli przewiduje to : producent barier lub dokumentacja projektowa lub SST. Pręty zbrojenia powinny odpowiadać PN-B-06251 [4]. Właściwości mechaniczne stali używanej do zbrojenia betonu powinny odpowiadać PN-B-03264 [1].

2.6. Materiały do malowania powłok malarskich

Do malowania urządzeń ze stali, żeliwa lub metali nieżelaznych należy używać materiały zgodne z PN-B-10285 [6] (tab. 18) lub stosownie do wytycznych producenta barier, bądź wskazań Kierownika Projektu.

Tablica 18. Sposoby malowania zewnątrz budynków (wyciąg z tab. 2 PN-B-10285[6])

Lp.	Rodzaj podłoża	Rodzaj podkładu	Rodzaj powłoki malarskiej	Zastosowanie
4	Stal	farba olejna miniowa 60% lub ftalowa miniowa 60%	a) dwuwarstwowa z farby albo b) jak w a) i jednowarstwowa z lakieru olejnego schnącego na powietrzu, rodzaju III	elementy ślusarsko-kowalskie pełne i ażurowe (poręcze, kraty, ogrodzenie, bramy itp.)
5	Żeliwo i metale nieżelazne	bez podkładu	dwuwarstwowa z farby	budowa latarni ulicznych, słupki ogrodzeniowe itp. oraz elementy z metali nieżelaznych

Nie dopuszcza się stosowania wyrobów lakierowanych o nieznanym pochodzeniu, nie mających uzgodnionych wymagań oraz nie sprawdzonych zgodnie z postanowieniami norm. W przypadku, gdy barwa i połysk odgrywają istotną rolę, a nie są ujęte w normach, powinny być ustalone odpowiednie wzorce w porozumieniu z dostawcą.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych

Wykonawca przystępujący do wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szpadli, drągów stalowych, wyciągarek do napinania linek i siatek, młotków, kluczy do montażu elementów panelowych itp.
- środków transportu materiałów,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- przewoźnych zbiorników do wody,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- koparek kołowych (np. 0,15 m³) lub koparek gąsienicowych (np. 0,25 m³),
- sprzętu spawalniczego itp.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Rury stalowe na słupki, przeciagi, pochwyty przewozić można dowolnymi środkami transportu. W przypadku załadowania na środek transportu więcej niż jednej partii rur należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem.

Kształtowniki można przewozić dowolnym środkiem transportu luzem lub w wiązkach. W przypadku ładowania na środek transportu więcej niż jednej partii wyrobów należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem. Przy transporcie przedmiotów metalizowanych zalecana jest ostrożność ze względu na podatność powłok na uszkodzenia mechaniczne, występujące przy uderzeniach.

Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinno się przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. W przypadku stosowania do transportu palet, opakowania powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się np. za pomocą taśmy stalowej lub folii termokurczliwej.

Druty i pręty spawalnicze należy przewozić w warunkach zabezpieczających przed korozją, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem.

Prefabrykaty betonowe i żelbetowe powinny być przewożone środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Rozmieszczenie ich na środkach transportowych winno być symetryczne, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

Cement należy przewozić zgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08 [46], zaś mieszankę betonową wg PN-B-06251.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zasady wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych

W zależności od wielkości robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Kierownika Projektu zakres robót wykonywanych bezpośrednio na placu budowy oraz robót przygotowawczych na zapleczu.

Odcinki prowadzenia robót będą oznakowane zgodnie z „Projektem czasowej organizacji ruchu” zatwierdzonym przez Zarządzającego Ruchem.

Przed wykonywaniem robót należy wytyczyć lokalizację barier, płotków i innych urządzeń liniowych zabezpieczających ruch pieszych na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub zaleceń Inżyniera.

Do podstawowych czynności objętych niniejszą SST przy wykonywaniu ww. robót należą:

- wykonanie dołów pod stopy fundamentowe słupków ,
- ustawienie w wykopach stop fundamentowych słupków lub wykonanie za zgodą Kierownika Projektu fundamentów betonowych pod słupki na placu budowy,
- mocowanie słupków na stopach fundamentowych w sposób rozłączny,
- zasypanie fundamentów,
- zamontowanie segmentów bariery „Łukowej” wykonanej z rur wg wytycznych producenta barier przy zapewnieniu położenia górnej krawędzi wygradzenia na wysokości 1100 mm nad poziomem terenu (chodnika) ,

Wszystkie czynności należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta barier.

Regulacja wysokości barier wymaga podniesienia bariery do wysokości podanej w pkt. 5.2.1

5.2.1. Wymagania jakościowe wykonanych robót.

Usytuowanie	- jak w dokumentacji projektowej, jednak nie bliżej niż 0,50 m od krawędzi jezdni w przypadku występowania krawężnika,
Wysokość	- góra segmentu bariery ma być na wysokości 1,10 m od powierzchni chodnika, dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 2 cm.
Równoległość	- bariery mają być równoległe do krawędzi jezdni lub utwardzonego pobocza, dopuszczalne odchylenia lica bariery mogą wynosić ± 10 cm na 100 m bariery.
Słupki	- mają być ustawione pionowo w rozstawie co : 1,5 do 2,5 m w zależności zastosowanych długości segmentów (w tym przypadku średnio co 1,63 m)

5.3. Wykonanie dołów pod słupki

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie podaje inaczej, to doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie co najmniej o 20 cm większe od wymiarów stopy fundamentowej słupka, a głębokość od 0,8 do 1,2 m.

5.4. Ustawienie słupków wraz z wykonaniem fundamentów betonowych pod słupki

W niniejszej dokumentacji przewiduje się wykorzystanie stóp fundamentowych prefabrykowanych ustawionych w wykopie bez udziału dźwigu.

Jeśli nie jest możliwe wykorzystanie prefabrykowanych fundamentów po uprzednim uzyskaniu zgody Kierownika Projektu słupki mogą być osadzone w betonie ułożonym w dołku albo oprawione w bloczki betonowe formowane na zapleczu i dostarczane do miejsca budowy urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych..

Słupek należy wstawić w gotowy wykop i napełnić otwór mieszanką betonową odpowiadającą wymaganiom punktu 2.5. Do czasu stwardnienia betonu słupek należy podeprzeć.

Fundament betonowy wykonany „na mokro”, w którym osadzono słupek, można wykorzystywać do dalszych prac co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie, a jeśli temperatura w czasie wykonywania fundamentu jest niższa od 10°C - po 14 dniach.

5.5. Ustawienie słupków

Słupki należy mocować na stopach fundamentowych w sposób rozłączny wg wytycznych producenta barier.

Słupki, bez względu na rodzaj i sposób osadzenia w gruncie, powinny stać pionowo w linii urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych, a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości. Słupki z rur powinny być wyposażone w zatyczkę zamykającą rurę od góry lub mieć zaspawany górny otwór rury.

Słupki do barier powinny być przystosowane do umocowania na nich segmentów przez posiadanie już wywierconych otworów montażowych i pochwyty dopasowanych do średnicy słupka i rury z której jest wykonany segment.

5.6. Słupki wbijane lub wwibrowywane bezpośrednio w grunt

Nie przewiduje się takiego rozwiązania.

5.7. Wykonanie urządzeń zabezpieczających ruch pieszych w formie segmentów wykonanych z rur

Ponieważ na rynku możliwy jest zakup gotowych barier ochronnych wyjątkowo za zgodą Kierownika Projektu można wykonać bariery we własnym zakresie jednak powinny one spełniać wymogi podane w niniejszej SST (szczególnie pkt. 2.1 i 2.2) .

5.8. Wykonanie spawanych złączy elementów urządzeń zabezpieczających ruch pieszych

Złącza spawane elementów urządzeń zabezpieczających ruch pieszych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011 [12].

Wytrzymałość zmęczeniowa spoin powinna wynosić od 19 do 32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać $\pm 0,5$ mm dla grubości spoiny do 6 mm i $\pm 1,0$ mm dla spoiny powyżej 6 mm.

Odstęp, w złączach zakładkowych i nakładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm.

Złącza spawane nie powinny mieć wad większych niż podane w tablicy 19. Inżynier może dopuścić wady większe niż podane w tablicy 19 jeśli uzna, że nie mają one zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne urządzeń zabezpieczających ruch pieszych.

Tablica 19. Dopuszczalne wymiary wad w złączach spawanych według PN-M-69775 [32]

Rodzaj wady	Dopuszczalny wymiar wady w mm
Brak przetopu	2,0
Podtopienie lica	1,5
Porowatość	3,0
Krater	1,5
Wklęśnięcie lica	1,5
Uszkodzenie mechaniczne	1,0
Różnica wysokości sąsiednich wgłębień i wypukłości lica	3,0

5.9. Malowanie metalowych urządzeń zabezpieczających ruch pieszych

Jeśli zajdzie potrzeba uzupełnienia braków w powierzchni malowanej a wytwórca barier nie określi warunków szczegółowych dotyczących malowania, zaleca się przeprowadzać malowanie w okresie od maja do września, wyłącznie w dni pogodne, przy zalecanej temperaturze powietrza od 15 do 20°C; nie należy malować pędzlem lub wałkiem w temperaturze poniżej +5°C, jak również malować metodą natryskową w temperaturze poniżej +15°C oraz podczas występującej mgły i rosy.

Należy przestrzegać następujących zasad przy malowaniu urządzeń:

- z powierzchni stali należy usunąć bardzo starannie pył, kurz, pleśń, tłuszcz, rdzę, zgorzelinę, ewentualnie starą łuszczącą się farbę i inne zabrudzenia zmniejszające przyczepność farby do podłoża; poprzez zmywanie, usuwanie przy użyciu szczotek stalowych, odrdzewiaczy chemicznych, materiałów ściernych, piaskowania, odpalania, ługowania lub przy zastosowaniu innych środków, zgodnie z wymaganiami PN-ISO-8501-1 [42] i PN-H-97052 [27],
- przed malowaniem należy wypełnić wgłębienia i rysy na powierzchniach za pomocą kitów lub szpachlówek ogólnego stosowania, a następnie - wygładzić i zeszlifować podłoże pod farbę,
- do malowania można stosować farby ogólnego stosowania przeznaczone do użytku zewnętrznego, do powierzchni cynkowanych, dobrej jakości, z nieprzekroczonym okresem gwarancji, jako:
 - a) farby do gruntowania przeciwrzdzewnego (farby i lakiery przeciwkorozyjne),
 - b) farby nawierzchniowe (np. lakiery, emalie, wyroby ftalowe, ftalowo-styrenowe, akrylowe itp.) koloru żółtego
 - oraz
 - c) rozcieńczalniki zalecone przez producenta stosowanej farby,
- farbę dłużej przechowywaną należy przygotować do malowania przez usunięcie „kożucha” (zestalonej substancji błonotwórczej na powierzchni farby), dokładne wymieszanie (połączenie lżejszych i cięższych składników farby), rozcieńczenie zbyt zgęstniałej farby, ewentualne precedzenie (usunięcie nierozmieszanych resztek osadu i innych zanieczyszczeń),
- malowanie można przeprowadzać pędzlami, wałkami malarskimi lub ewentualnie metodą natryskową (pistoletami elektrycznymi, urządzeniami kompresorowymi itp.),
- z zasady malowanie należy wykonać dwuwarstwowo: farbą do gruntowania i farbą nawierzchniową, przy czym każdą następną warstwę można nałożyć po całkowitym wyschnięciu farby poprzedniej.

Malowanie powinno odpowiadać wymaganiom PN-H-97053 [28].

Rodzaj farby oraz liczbę jej warstw zastosowanych przy malowaniu określają Kierownik Projektu na wniosek Wykonawcy.

Należy zwracać uwagę na dokładne pokrycie farbą miejsc stykania się słupka metalowego z betonem fundamentu, ze względu na najszybsze niszczenie się farby w tych miejscach i pojawianie się rdzawych zacieków sygnalizujących korozję słupka.

Zaleca się stosowanie farb możliwie jak najmniej szkodliwych dla zdrowia ludzi i środowiska, z niską zawartością m.in. niearomatycznych rozpuszczalników. Przy stosowaniu farb nieznanego pochodzenia Wykonawca przedstawi do akceptacji Kierownika Projektu badania na zawartość szkodliwych składników (np. trującego toluenu jako rozpuszczalnika).

Wykonawca nie dopuści do skażenia farbami wód powierzchniowych i gruntowych oraz kanalizacji. Zlewki poprodukcyjne, powstające przy myciu urządzeń i pędzli oraz z samej farby, należy usuwać do izolowanych zbiorników, w celu ich naturalnej lub sztucznej neutralizacji i detoksykacji.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót sprawdza się zgodność materiałów z atestem producenta, oraz kompletnością dostaw. Ponadto Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości (atesty) oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inżynierowi w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 2.3.

Do materiałów, których producenci są zobowiązani (przez właściwe normy PN i BN) dostarczyć zaświadczenia o jakości (atesty) należą:

- rury i kształtowniki,
- drut spawalniczy (jeśli jest taka potrzeba)

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca należą materiały do wykonania fundamentów betonowych „na mokro” (jeśli technologia montażu słupków przewiduje osadzenie ich w fundamencie betonowym). Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

6.3. Badania i kontrola w czasie wykonywania robót

6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy 20.

Tablica 20. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2.3.
2	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punktach od 2.2 do 2.6.

6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych należy zbadać:

- a) zgodność wykonania urządzeń z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary),

- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktami od 2.2 do 2.6,
- c) prawidłowość wykonania dołów pod słupki, zgodnie z punktem 5.3,
- d) poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z punktem 5.4,
- e) poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5.5 i 5.6,

W przypadku wykonania spawanych złącz elementów urządzeń:

- a) przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (od 10 do 20 mm z każdej strony) należy dokładnie oczyścić z żużla, zgorzeliny, odprysków, rdzy, farb i innych zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów,
- b) oględziny złączy należy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy o powiększeniu od 2 do 4 razy; do pomiarów spoin powinny być stosowane wzorniki, przymiary oraz uniwersalne spoinomierze,
- c) w przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości zmęczeniowej spoin, zgodnie z PN-M-06515 [29],
- d) złącza o wadach większych niż dopuszczalne powinny być naprawione powtórным spawaniem.

6.4. Kontrola w po wykonaniu robót

Sprawdza się wysokość bariery i odchylenia lica bariery od krawędzi jezdni lub utwardzonego pobocza, z z uwzględnieniem tolerancji wg pkt. 5.3 i 5.4

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych (siatek, barier, płotków, barier łańcuchowych) jest m (metr). Obmiar polega na określeniu rzeczywistej długości urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych.

Jednostką obmiarową przy słupkach przeszkodowych szt. (sztuka).

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-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.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostek obmiarowych

Cena 1 m wykonania ogrodzeń ochronnych sztywnych obejmuje :

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie na miejsce wbudowania elementów konstrukcji barier oraz materiałów pomocniczych o parametrach porównywalnych z schematem pokazanym w zał. 1 do SST.
- dostarczenie na plac budowy składników oraz przygotowanie masy betonowej w przypadkach jej użycia,
- zainstalowanie urządzeń bezpieczeństwa w sposób zapewniający stabilność,
- wyregulowanie wysokości barier,
- antykorozyjne zabezpieczenie elementów nie ocynkowanych, oraz uszkodzonych podczas montażu,
- doprowadzenie terenu wokół wykonanych urządzeń do stanu przewidzianego w dokumentacji projektowej lub według zaleceń Inżyniera,
- przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych.

Ilość jednostek obmiarowych zgodnie z Dokumentacją Projektową wynosi : wg przedmiaru robót

10. PRZEPISY ZWIĄZANE**10.1. Normy**

1. PN-B-03264 Konstrukcje żelbetowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
2. PN-H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk
3. PN-B-06250 Beton zwykły
4. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
5. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
6. PN-B-10285 Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoinach bezwodnych
8. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
9. PN-B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
10. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
11. PN-H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
12. PN-H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
13. PN-H-82200 Cynk
14. PN-H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki
15. PN-H-84019 Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki
16. PN-H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
17. PN-H-84023-07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury
18. PN-H-84030-02 Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki
19. PN-H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
20. PN-H-93200-02 Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco. Walcówka i pręty ogólnego zastosowania. Wymiary
21. PN-H-93401 Stal walcowana. Kątowniki równoramienne
22. PN-H-93402 Kątowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco
23. PN-H-93403 Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary
24. PN-H-93406 Stal. Teowniki walcowane na gorąco
25. PN-H-93407 Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco
26. PN-H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne
27. PN-H-97052 Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania
28. PN-H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne
29. PN-M-06515 Dźwignice. Ogólne zasady projektowania ustrojów nośnych
30. PN-M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania
31. PN-M-69420 Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali
32. PN-M-69775 Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych
33. PN-M-80026 Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia
34. PN-M-80201 Liny stalowe z drutu okrągłego. Wymagania i badania
35. PN-M-80202 Liny stalowe 1 x 7
36. PN-M-82054 Śruby, wkręty i nakrętki stalowe. Ogólne wymagania i badania
37. PN-M-82054-03 Śruby, wkręty i nakrętki stalowe. Właściwości mechaniczne śrub i wkrętów
42. PN-ISO-8501-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
43. BN-73/0658-01 Rury stalowe profilowe ciągnione na zimno. Wymiary
44. BN-89/1076-02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania
46. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

10.2. Inne dokumenty

47. Poręcze mostowe - Ministerstwo Komunikacji, Centralne Biuro Studiów i Projektów Dróg i Mostów Transprojekt - Warszawa, 1976.
48. Katalog budownictwa, Karta KB 8-3.3 (5), listopad 1965.
49. Leszek Mikołajków, „Urządzenia bezpieczeństwa ruchu na obiektach mostowych”. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1988.
50. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Zał. 4. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego
51. GDDP „Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych” - Warszawa, maj 1994 r.
52. „Katalog drogowych barier ochronnych” - opracowanie „Transprojekt”, Warszawa, styczeń 1993 r
53. Komitet Nauki i Techniki, Warszawa 1971 - Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich - KOR-3A

D.08.01.01	KRAWĘŻNIKI BETONOWE
D.08.01.02	KRAWĘŻNIKI KAMIENNE
D.08.03.01	BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru krawężników oraz obrzeży chodnikowych.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, kontrolę i odbiór krawężników betonowych (20/30cm typ prosty i ukośny, wtopiony 15/25cm, najazdowy 20/22cm), krawężników kamiennych (najazdowy 20/25cm) posadowionych na ławie betonowej oraz obrzeży betonowych 8/30cm posadowionych na ławie z kruszywa.

Szczegółowa lokalizacja krawężników oraz obrzeży wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Krawężniki betonowe** – prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające chodniki dla pieszych (pobocze) od jezdni.

1.4.1. **Krawężniki kamienne** - belki kamienne ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

1.4.2. **Ława** – warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

1.4.3. **Podsypka** – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu lub ławie.

1.4.4. **Obrzeża chodnikowe** - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Nadzór.

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 1 tydzień. Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału (krawężników, betonu na ławę, cementu, piasku, masy zalewowej, obrzeży) dołączona powinna być deklaracja zgodności wyrobu wystawiona przez producenta i posiadać oznakowanie wyrobu znakiem B lub CE z powołaniem na normę.

2.2. Krawężniki betonowe

Do wykonania robót należy użyć krawężnik uliczny prostokątny, jednowarstwowy, wibroprasowany spełniający warunki PN-EN-1340:

- odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających – klasa 3D,
- odporność na ścieranie – klasa 4I,
- ze względu na wytrzymałość na zginanie – klasa 3U.

Powierzchnie krawężników powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednolite, struktura zwarta.

2.3. Krawężniki kamienne

Do wykonania robót należy użyć krawężnik kamienny uliczny granitowy spełniający warunki PN-EN-1343:

- w zakresie tolerancji wymiarów – klasa I,
- w zakresie odporności na zamrażanie/rozmarzanie – klasa 1,

- w zakresie obciążenia niszczącego – klasa 6.

2.4. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin pomiędzy ściankami bocznymi

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:

- dla podsypki 1:4 z cementu klasy 32,5 wg PN-EN-197-1 i piasku wg PN-B-11113,
 - dla zaprawy 1:2 z cementu portlandzkiego klasy 32,5 wg PN-EN-197-1 i piasku wg PN-B-11113.
- Woda powinna spełniać wymagania normy PN-EN-1008.

2.5. Materiały do posadowienia krawężników i obrzeży

Krawężniki należy posadowić na ławie z betonu C12/15 według PN-EN 206-1. Obrzeża należy posadowić na ławie z kruszywa spełniającego wymagania PN-S-06102, Tablica 1, kolumna 4 lub 6 lub 8.

2.6. Obrzeża betonowe

Do wykonania robót należy użyć obrzeże betonowe proste o wymiarach 8x30 cm. Klasa betonu nie niższa niż C20/25. Obrzeża powinny spełniać wymagania:

- nasiąkliwość nie większa niż 5%,
- ścieralność na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości nie większa niż 4 mm.

lub wymagania jak dla krawężników betonowych p.2.2 klasa 3D i 4I.

Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura powierzchni powinny być jednorodna, struktura zwarta.

2.7. Materiały do wykonania szczelin dylatacyjnych

Do wypełnienia szczelin dylatacyjnych należy stosować wkładki z płyt gęstego styroporu gr. ok. 1 cm i specjalne kity uszczelniające poliuretanowe, posiadające aprobatę techniczną.

2.8. Przechowywanie i składowanie materiałów

Krawężniki i obrzeża powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych.

Cement można przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące.

Piasek należy gromadzić w pryzmach na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

3. SPRZĘT

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

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

4. TRANSPORT

Krawężniki i obrzeża mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 75% wytrzymałości gwarantowanej; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane ich powinny być umieszczone na palecie transportowej.

Oznaczenie na palecie powinno zawierać co najmniej:

- a) oznaczenie (określenie) wyrobu,
- b) znak wytwórni,
- c) datę produkcji.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Podłoże pod ławę

Podłoże pod ławę betonową powinno być wyrównane i zagęszczone.

5.3. Ława betonowa

Ławę betonową stanowi beton C12/15. Nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spada poniżej 5°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu.

Ławę betonową należy wykonać w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu powinien być wyrównywany warstwami. Przed wbudowaniem mieszanki betonowej należy zwilżyć wodą podłoże. Od zwilżenia podłoża wodą

można odstąpić, jeżeli jest ono dostatecznie wilgotne i nie powstaje obawa o wysuszenie spodu warstwy mieszanki betonowej. Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój i jednolity wygląd. Jakikolwiek operacje zagęszczania i obróbki muszą być zakończone **przed początkiem wiązania cementu!**

Ława betonowa powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji poprzez utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą przez kilka dni.

5.4. Ustawienie krawężników

Ustawienie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 3cm po zagęszczeniu.

Krawężniki należy wykonywać ze spoinami szerokości ok. 5mm.

Przy układaniu krawężników na łukach należy stosować krawężniki łukowe oraz przycinane na mniejszą długość.

Światło krawężnika od strony jezdni powinno być zgodne ze szczegółami w dokumentacji projektowej, zróżnicowane w zależności od usytuowania (przy jezdni, w miejscach przejść dla pieszych i przy wyspie przejezdnej, przy wjazdach itp.). Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Spoiny należy wypełniać zaprawą cementowo-piaskową 1:2. Spoiny przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą.

5.5. Ustawienie obrzeży

Pod obrzeża należy wykonać ławę z kruszywa szerokości 20cm i grubości 20cm rozścielając ją bezpośrednio w wykopie. Kruszywo należy zagęścić ubijakiem mechanicznym lub ręcznym.

Ustawienie obrzeży należy wykonać bezpośrednio na ławie. Obrzeża należy wykonywać ze spoinami szerokości max 5mm, spoiny między obrzeżami nie wymagają wypełnienia. Tylną ścianę obrzeży należy obsypać gruntem i ubić.

5.6. Szczeliny dylatacyjne

W ławie betonowej należy wykonywać szczeliny dylatacyjne co 25m. Przed przystąpieniem do wypełniania szczelin, muszą być one dokładnie oczyszczone z zanieczyszczeń obcych. Pionowe ściany szczelin muszą być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pylastych.

Wypełnianie szczelin masami poliuretanowymi wolno wykonywać przy bezdeszczowej, możliwie bezwietrznej pogodzie. Powierzchnia, po oczyszczeniu szczelin wewnątrz, powinna być oczyszczona (zamieciona) po obu stronach szczeliny. Wypełnianie szczelin masą zalewową na zimno (poliuretanową) należy wykonywać ściśle według zaleceń producenta.

6. KONTROLA ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli robót

Ogólne zasady kontroli podano w SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

6.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały powinny posiadać dokumenty potwierdzające ich jakość na podstawie przeprowadzonych badań zgodnie z punktem 2 niniejszej SST.

6.2.1. Kontrola materiałów

Należy sprawdzić:

- krawężniki i obrzeża:
 - wygląd zewnętrzny,
 - kształt i wymiary,

Wykonawca winien przedstawić deklarację zgodności producenta popartą jego badaniami dla zastosowanych krawężników i obrzeży. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w p. 2.

- materiały do posadowienia krawężników i obrzeży, podsypek i wypełnienia spoin:
 - wytrzymałość na ściskanie betonu C12/15 zgodnie z PN-EN-12390-3 - 3 razy w trakcie prowadzenia robót i w przypadkach wątpliwych,
 - właściwości cementu klasy 32,5 - zgodność jego właściwości podanych w deklaracji producenta z wymaganiami odpowiednich norm,
 - piasek - zgodność jego właściwości podanych w deklaracji producenta z wymaganiami odpowiednich norm oraz uziarnienie, zawartość zanieczyszczeń obcych zawartość zanieczyszczeń organicznych – w przypadkach wątpliwych i każdorazowo przy zmianie źródła dostawy,
 - wytrzymałość podsypki cementowo-piaskowej na ściskanie na serii 6 próbek (3 dla R7 i 3 dla R28 - w przypadku wątpliwości; wytrzymałość powinna wynosić $R7 \geq 10 \text{ MPa}$, $R28 \geq 14 \text{ MPa}$,

6.2.2. Kontrola wykonania ławy betonowej

Sprawdzeniu podlega:

- zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ławy z Dokumentacją Projektową; dopuszczalne odchyłki niwelety ławy - $\pm 1 \text{ cm}$ na każde 100mb,

- wymiary ławy , dopuszczalne odchyłki:
- dla wysokości - $\pm 10\%$ wysokości projektowanej, w 2 punktach na 100m,
- dla szerokości - $\pm 20\%$ szerokości projektowanej, w 2 punktach na 100m.
- równość górnej powierzchni ławy mierzona łatą 3 m - nierówności nie mogą przekraczać 1 cm na każde 100mb.

6.2.3. Kontrola ułożenia krawężników

Sprawdzeniu podlega:

- zgodność niwelety górnej płaszczyzny krawężników z Dokumentacją Projektową, dopuszczalne odchyłki niwelety - ± 1 cm na każde 100 mb,
- usytuowanie w planie - odchyłki nie mogą przekraczać ± 1 cm na każde 100 mb,
- równość górnej powierzchni krawężników mierzona łatą 3 m - nierówności nie mogą przekraczać 1 cm na każde 100mb.

6.2.4. Kontrola wypełnienia spoin

Szerokość i dokładność wypełnienia spoin należy skontrolować losowo w 2 miejscach ustawionego krawężnika (wykonania ławy). Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość i mieć szerokość max ok. 5 mm.

6.2.5. Kontrola ułożenia obrzeży:

Należy sprawdzić:

- zgodność niwelety górnej płaszczyzny obrzeży z Dokumentacją Projektową, dopuszczalne odchyłki niwelety - ± 1 cm na każde 100 mb,
- usytuowanie w planie – odchyłki nie mogą przekraczać ± 2 cm na każde 100mb.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest **1 mb** ułożonego krawężnika lub obrzeża.

Ogólne zasady obmiaru podano w SST D.00.00.00 “Wymagania ogólne”.

8. OBIÓR ROBÓT

Odbioru dokonuje Nadzór po sprawdzeniu prawidłowości wykonania robót na podstawie wyników badań i pomiarów wykonanych zgodnie z pkt 6 niniejszej SST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność należy przyjmować na podstawie oceny jakości robót w oparciu o wynik pomiarów i badań.

Cena jednostki obmiarowej ustawienia krawężników obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów,
- wykonanie wykopu pod ławę ,
- wykonanie szalunku pod ławę betonową, dostarczenie i wbudowanie mieszanki betonowej C12/15 oraz jej pielęgnację,
- przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie krawężników,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót i jego utrzymanie,
- wykonanie niezbędnych badań zgodnie z niniejszą SST,
- wykonanie innych czynności mających na celu zrealizowanie Robót objętych niniejszą SST.

Cena jednostki obmiarowej ustawienia obrzeży obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów,
- wykonanie ławy z kruszywa z zagęszczeniem,
- ustawienie obrzeży,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeży ziemią wraz z jej ubiciem,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów zgodnie z niniejszą SST,
- wykonanie innych czynności mających na celu zrealizowanie Robót objętych niniejszą SST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-04111 *Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.*
2. PN-B-06250 *Beton zwykły.*
3. PN-B-06251 *Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.*
4. PN-B-06714/12 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.*
5. PN-B-06714/13 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.*
6. PN-B-06714/15 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.*
7. PN-B-06714/26 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.*
8. PN-B-11113 *Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek.*

-
9. *PN-B-14501* *Zaprawy budowlane zwykłe.*
10. *PN-EN-197-1* *Cement - część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.*
11. *PN-EN 206-1* *Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.*
12. *PN-EN-1008* *Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z produkcji betonu.*
13. *PN-EN-1340* *Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.*
14. *PN-EN-12390-3* *Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ścislenie próbek do badania.*
15. *BN-80/6775-03/01* *Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.*
16. *BN-80/6775-03/04* *Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.*
17. *BN-68/8933-04* *Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem łątą.*

G.01.01.01A WYNIESIENIE I STABILIZACJA GRANIC PASA DROGOWEGO**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wyniesieniem i stabilizacją granic pasa drogowego.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót wymienionych związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wyniesienie i stabilizację pasa drogowego.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w SST D.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Nadzór.

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 1 tydzień. Do każdej ilości jednorazowo wysłanego materiału dołączona powinna być deklaracja zgodności wyrobu wystawiona przez producenta i posiadać oznakowanie wyrobu znakiem B lub CE z powołaniem na normę.

2.2. Drogowy znak graniczny - wzór wg załączonego rysunku

Drogowy znak graniczny w formie słupka jest elementem wykonanym z betonu C20/25 zbrojonego 4 prętami stalowymi o średnicy 10 mm, pomalowany w części nadziemnej na żółto, z czarnym napisem wys. 7 cm, wklęsłym na 0,5 cm

3. SPRZĘT**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Ponadto sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i PZJ oraz uzyskać akceptację Nadzoru.

4. TRANSPORT**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dla transportu podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. wyniesienie i stabilizacja

Wykonanie robót obejmuje:

- zebranie i skompletowanie istniejących materiałów geodezyjnych w postaci operatów geodezyjnych, które określają przebieg granicy pasa drogowego wraz z ich analizą oraz ustalenie dla punktów granicznych ich danych numerycznych,

- rozeznanie stanu technicznego znaków granicznych oraz punktów osnowy geodezyjnej, ustalenie działek przylegających do granic pasa drogowego oraz pozyskanie informacji o właścicielach tych działek,
- założenie, pomiar i obliczenie punktów osnowy geodezyjnej niezbędnej dla celów wyznaczenia położenia punktów granicznych,
- przygotowanie danych geodezyjnych do wytyczenia punktów granicy w terenie,
- stabilizację punktów granicznych pasa drogowego.

Stabilizację punktów granicznych pasa drogowego należy wykonać znakami wg załączonego wzoru, w uzgodnionych z Zamawiającym punktach. Znaki granic pasa drogowego należy stabilizować wg zasady:

- odległość nie większa niż 200 m,
- zachowanie wizury pomiędzy sąsiednimi znakami.

Stabilizację pozostałych punktów granicznych należy wykonać granicznikami betonowymi wg obowiązujących przepisów prawa geodezyjnego, a jeżeli jest to możliwe oznaczyć trwale punkt oraz sporządzić dla niego opis topograficzny określający jego położenie. Sposób i termin realizacji musi zapewnić bezkonfliktową realizację robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę robót świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne do prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest sztuka drogowego znaku granicznego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podane są w SST D.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D.00.00.00 „wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena obejmuje wyniesienie i stabilizację 1 sztuki drogowego znaku granicznego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. *Ustawa z 17.05.1989 - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. Nr 30, poz.163 z późniejszymi zmianami).*
2. *Instrukcja techniczna O-1 - Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.*
3. *Instrukcja techniczna G-3 - Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK, 1979.*
4. *Wytyczne techniczne G-3.2. - Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983.*

ZAŁĄCZNIK 1

DROGOWY ZNAK GRAFICZNY - WZÓR

