

BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW KOMUNIKACJI Spółka z o.o.**40-619 Katowice****ul. Szenwalda 42****NIP: 634-013-25-19****e-mail: bsipk@bsipk.katowice.pl****Centrala: 32 - 202 79 60, 32 - 202 77 61****Fax: 32 - 206 13 20****Pracownia Drogowa: 32 - 608 84 63****Pracownia Inżynieria Ruchu: 32 - 608 84 71**

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

TYTUŁ OPRACOWANIA: **Rozbudowa z przebudową drogi powiatowej 2675 S - ul. Czarne w Wiśle
na odcinku 2,9km - etap I - od obrębu skrzyżowania z drogą wojewódzką
942 (na odc. ok. 1,4km)**

WYMAGANIA OGÓLNE**BRANŻA DROGOWA****KANALIZACJA DESZCZOWA**

ZAMAWIAJĄCY: **Powiatowy Zarząd Dróg Publicznych w Cieszynie**
43-400 Cieszyn
ul. Bobrecka 29

NR UMOWY: **15/PZDP/2017**

PROJEKTANT:
spec. drogowa

mgr inż. Michał Koral

nr upr.
SLK/2403/POOD/08

Koral
.....

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

Specyfikacja Techniczna DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach zadania pn. *"Rozbudowa z przebudową drogi powiatowej 2675 S - ul. Czarne w Wiśle na odcinku 2,9km - etap I - od obrębu skrzyżowania z drogą wojewódzką 942 (na odc. ok. 1,4km)"*.

Specyfikacje Techniczne dla branży *Umocnienie skarp* stanowią odrębną całość. Projekt i specyfikacje branży mostowej stanowią odrębne opracowanie.

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 Obsługa geodezyjna
- 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.02.02.01 Wykonanie wykopów w gruntach skalistych
- D.02.03.01 Wykonanie nasypów

D.03.00.00 ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO

- D.03.01.03c Przepusty pod drogą dla migracji drobnej zwierzyny
- D.03.02.01 Kanalizacja deszczowa wraz z przepustami rurowymi
- D.03.03.01 Drenaż

D.04.00.00 PODBUDOWY

- D.04.01.01 Koryto, profilowanie i zagęszczenie podłoża
- D.04.02.03a Ulepszone podłoże z mieszanki niezwiązanej stabilizowanej georusztem
- D.04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych
- D.04.04.02a Podbudowa z mieszanki kruszywa niezwiązanego
- D.04.06.01b Podbudowa z betonu cementowego C 25/30
- D.04.07.01a Podbudowa z betonu asfaltowego AC 22 P

D.05.00.00 NAWIERZCHNIE

- D.05.03.01 Nawierzchnia z kostki kamiennej
- D.05.03.05a Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC 11 S
- D.05.03.05b Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC 16 W
- D.05.03.08b Powierzchniowe utwardzenie
- D.05.03.13a Warstwa ścieralna z mieszanki grysowo – mastyksowej SMA 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.07.00.00 URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU

- D.07.05.01 Bariery ochronne
- D.07.06.02 Urządzenia zabezpieczające ruch pieszy

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
- D.08.05.01 Ścieki z prefabrykowanych elementów betonowych

D.10.00.00 INNE ROBOTY

- D.10.01.01 Murki oporowe
- D.10.01.01a Umocnienie skarp kosztami i materacami siatkowo – kamiennymi
- D.10.03.01b Nawierzchnia z prefabrykowanych płyt żelbetowych

Niżej wymienione Specyfikacje Techniczne są zawarte oddzielnie:

- D.01.03.01 Przebudowa i budowa napowietrznych linii energetycznej
- D.01.03.04 Przebudowa sieci telekomunikacyjnej
- D.01.03.05 Przebudowa podziemnych linii wodociągowych
- D.01.03.06 Przebudowa sieci gazowej
- D.01.03.08 Przebudowa kanalizacji sanitarnej
- D.07.01.01 Oznakowanie poziome
- D.07.02.01 Oznakowanie pionowe
- D.07.07.01 Przebudowa i budowa oświetlenia drogi
- D.10.10.01o Wiata przystankowa
- D.10.10.01p Zabezpieczenie i oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym

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.

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

Dziennik budowy - zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzone 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.

Przez Nadzór rozumie się również Inżyniera/Kierownika projektu oraz podobne określenia.

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 ściernalna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ściernalną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.

Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.

Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.

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

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

Warstwa mrozoochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.

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

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

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

Obiekt mostowy - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.

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

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 przejścia 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.

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

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

Przeszkoda naturalna - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka, szlak wędrówek dzikich zwierząt itp.

Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, kanał, ciąg pieszy lub rowerowy itp.

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 drogowej 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 przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy, 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.

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 wpłynie 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. Hierarchia ważności dokumentów związanych z realizacją zadania

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności: SIWZ; Umowa z Wykonawcą, Dokumentacja Projektowa - projekt budowlany, projekt wykonawczy, SST, przedmiar robót.

1.5.5. 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 przekaze 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 nieodzowne 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.

1.5.6. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie realizacji robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska, w tym uzyskane decyzje, pozwolenia, opinie, uzgodnienia itp.

W projekcie oraz SST uwzględniono zastrzeżenia zawarte w decyzji RGŚ.6220.2.2016.KK z 02.06.2016r. stwierdzającej brak potrzeby przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko.

Inwestycja jest zlokalizowana na terenie Parku Krajobrazowego Beskidu Śląskiego i jego otuliny, rezerwatu przyrody Wisła, w bezpośrednim sąsiedztwie i na terenie obszaru mającego znaczenie dla Wspólnoty Beskid śląski PLH240005, a także w zasięgu obszarów węzłowych korytarzy migracji ssaków kopytnych „BESKID Śląski” i drapieżnych „Beskid śląski oraz ponadregionalne korytarza migracji ornitofauny Lasy Beskidu śląsko-żywieckiego.

W ranach robót nie przewiduje się ingerencji w tereny źródłiskowe, łąkowe, podmokłe, oraz ściany skalne ze szczelinami, w których mogą przebywać nietoperze. Planowana inwestycja przecina rzekę Wisłę.

Obowiązki Wykonawcy w zakresie pełnienia nadzoru przyrodniczego nad wykonywanymi robotami.

Celem nadzoru przyrodniczego prowadzonego przez Wykonawcę jest kontrola i nadzór nad wykonywanymi pracami budowlanymi, tak aby zadania były realizowane zgodnie z przepisami prawa w zakresie ochrony środowiska i ochrony przyrody oraz właściwymi decyzjami administracyjnymi. Ponadto nadzór przyrodniczy ma na celu ograniczenie strat w środowisku.

Poniżej wyszczególniono obowiązki Wykonawcy robót w zakresie nadzoru środowiskowego nad realizacją robót budowlanych:

- a) Przestrzeganie zaleceń zawartych w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach,
- b) Rozpoznanie w granicach objętych inwestycją stanowisk, siedlisk, szlaków migracji, miejsc rozmnażania lub czasowego przebywania gatunków wymienionych w decyzji środowiskowej
- c) Bieżące nadzorowanie oddziaływania wykonywanych prac na przedmioty ochrony w ramach obszarów oddziaływania inwestycji oraz inne formy ochrony przyrody tam występujące.
- d) Przestrzeganie ładu i porządku na placu budowy oraz właściwej segregacji odpadów z podziałem na odpady niebezpieczne i inne niż niebezpieczne. W trakcie realizacji robót budowlanych teren inwestycji powinien być na bieżąco porządkowany ze szczególnym uwzględnieniem materiałów mogących wpłynąć negatywnie na otaczający teren.
- e) Udział w wybranych komisjach, spotkaniach i naradach technicznych na prośbę Zamawiającego.
- f) Pomoc w uzyskiwaniu wszelkich dodatkowych opinii i uzgodnień potrzebnych przy wprowadzaniu rozwiązań zamiennych i dodatkowych.
- g) Opracowanie wniosku oraz uzyskanie zezwolenia odpowiedniego organu na odstąpienie od zakazów określonych przepisami ustawy o ochronie przyrody, oraz uzyskania zgody właściwego organu ochrony przyrody, w przypadku gdy zajdzie taka potrzeba.
Dodatkowo Wykonawca zobowiązany jest do realizacji wszystkich obowiązków nałożonych przez organ w wydanych zezwoleniach na czynności podlegające zakazom (zgodnie z art. 56 Ustawy o ochronie przyrody (Dz. U. 2015.165 1).
- h) W przypadku takiej konieczności przenoszenie gatunków chronionych z pasa drogowego realizowanego zadania.
 - i) Zapewnienie, w zależności od potrzeb, konsultacji z ekspertami,
 - j) Eliminowanie lub minimalizowanie zagrożeń dla bytujących w strefie oddziaływania budowy flory i fauny oraz wskazanie właściwych środków minimalizujących oddziaływanie budów y drogi.
 - k) Określanie wpływu, na podstawie posiadanych danych i wyników obserwacji, jaki wywierają prowadzone prace budowlane na siedliska i populacje gatunków chronionych oraz ustalanie uwarunkowań do harmonogramu robót budowlanych, z wyszczególnieniem działań zapobiegawczych i zabezpieczających siedliska, florę i faunę w okresie realizacji inwestycji.
 - l) Prowadzenie monitoringu, którego celem jest ocena wpływu prowadzonych prac budowlanych na stan siedlisk i gatunków chronionych.
 - m) Prowadzenie obserwacji miejsc występowania chronionych gatunków przez cały okres realizacji
 - n) Kontrola i określenie skuteczności podejmowanych działań minimalizujących i sposób wykorzystania uzyskanych derogacji na gatunki i siedliska podlegające ochronie.
 - o) Weryfikacja technologii i harmonogramu prowadzenia poszczególnych prac, a w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości, wprowadzenie natychmiastowych zmian w zakresie prowadzonych robót budowlanych po konsultacji z Inżynierem Projektu.
 - p) Podejmowanie i inicjowanie działań minimalizujących straty w środowisku wynikające bezpośrednio ze stosowanych metod pracy.
 - q) Bezzwłocznie reagowanie w przypadku stwierdzenia obserwowanego lub wysoce prawdopodobnego negatywnego wpływu prac na gatunki i siedliska podlegające ochronie.
 - r) Prowadzenie kontroli wykopów, studzienek oraz innych miejsc mogących stanowić pułapki dla zwierząt (nie rzadziej niż co 2 dni) i niezwłocznie odławianie znajdujących się w nich zwierząt oraz wypuszczanie poza obszar inwestycji; przy czym ostatnią kontrolę przeprowadza bezpośrednio przez zasypaniem wykopów, zbiorników, oczek wodnych, rowów itp.
 - s) Zabezpieczenie drzew nieprzeznaczonych do wycinki.
 - t) Kontrolowanie zasypywania wykopów, zbiorników wodnych, oczek, rowów oraz lokalnych nierówności terenu w zakresie występowania herpetofauny, odławianie zwierząt,
– zabezpieczanie odłowionych zwierząt, transport, wypuszczenie zwierząt w innym siedlisku,

- zabezpieczanie urządzeń odwodnienia przed możliwością dostania się do nich zwierząt - szybki i kompleksowy montaż elementów i ich natychmiastowe zabezpieczenie przed dostępem zwierząt,
 - kontrolowanie placu budowy po ulewach deszczu oraz ewakuacja płazów z czasowych zastoin wodnych na placu budowy,
 - kontrolowanie zabezpieczenia wykopów, wpustów, studzienek (kanalizacyjnych, energetycznych, i innych),
 - nadzorowanie prac związanych z przebudową sieci melioracyjnej, pod kątem obecności płazów, ewentualnie przeprowadzanie odłowów przed ich zasypaniem,
 - w przypadku braku możliwości przeniesienia płazów i konieczności wstrzymania prac budowlanych do czasu zakończenia okresu rozrodczego tej gromady zwierząt, sprawowanie pieczy nad właściwym zabezpieczeniem obszaru zasiedlonego przez płazy (tj. zabezpieczanie terenu przed dostępem osób postronnych i przed przypadkowym zasypaniem, np. poprzez zastosowanie tymczasowego wygrodzienia, prowadzić systematyczne obserwacje stanu zachowania tymczasowego siedliska).
- u) Prowadzenie nadzoru ornitologicznego oraz przeprowadzenie inwentaryzacji potwierdzającej brak miejsc gniazdowania ptaków w przypadku konieczności usunięcia pojedynczych drzew w okresie lęgowym ptaków .
- v) Przekazywanie Zamawiającemu comiesięcznych sprawozdań z przeprowadzonego nadzoru środowiskowego w trakcie prowadzonych prac budowlanych. Sprawozdanie miesięczne należy przekazywać Zamawiającemu do dnia 7 - go każdego następnego miesiąca za miesiąc poprzedni zgodnie z zakresem określonym poniżej.
- w) Opracowanie raportu otwarcia, raportu z etapu realizacji robót, raportu końcowego z przeprowadzonych nadzorów przyrodniczych w ramach prac budowlanych,
- x) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- y) 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.

1.5.7. 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.

1.5.8. 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.

1.5.9. Inwentaryzacja budynków wzdłuż zaprojektowanej trasy inwestycji oraz stanu zerowego istniejącego pasa drogowego i przewidywanych ciągów drogowych, po których Wykonawca zaplanował transport materiałów, dojazd do budowy.

Przedmiotem opracowania jest inwentaryzacja oraz wykonanie dokumentacji fotograficznej budynków zlokalizowanych przy i wzdłuż inwestycji w pierwszej linii zabudowy (zgodnie z załączonym wzorem) oraz stanu zerowego istniejącego pasa drogowego. Podstawa formalna opracowania - Inwentaryzację przeprowadzono na zlecenie Powiat Cieszyński- Powiatowy Zarząd Dróg ul. Bobrecka 29, 43-400 Cieszyn

Zakres przeprowadzonych prac: w ramach przeprowadzonych prac należy dokonać oględzin zewnętrznych budynków określając je za pomocą cyfrowego aparatu fotograficznego. Do opracowania należy dołączyć dokumentację fotograficzną na płycie CD w formie elektronicznej. W miarę potrzeby można dokonać wizualizacji szczegółów w niezbędnym do potrzeb chwili powiększeniu. W ramach inwentaryzacji stanu zerowego pasa drogowego do obowiązków Wykonawcy należy dokumentacja fotograficzna stanu istniejącego oraz lokalne sprawdzenie rzędnych istniejących z projektowanymi rzędnymi istniejącymi ujętymi na mapie do celów projektowych.

1.5.10. 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.

1.5.11. 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.

1.5.12. 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.

Zapewnienie środków ochrony środowiska na czas prowadzenia robót na obiekcie mostowym, według zakresu i sposobu określonych w projekcie organizacji placu budowy oraz zgodnie ze Specyfikacją DM.00.00.00, przy czym należy m.in. rozwiązać następujące zagadnienia:

- ochrona okolicznej ludności od hałasu w dzień i w nocy,
- czasowe odprowadzenie wód ściekowych z urządzeń odwadniających obiekty mostowe i plac budowy, po uprzednim ich oczyszczeniu,
- ochrona użytkowników pobliskich tras komunikacyjnych przed zapyleniem i innymi niekorzystnymi skutkami prowadzenia robót, wraz z utrzymaniem czystości na drogach dojazdowych i drogach innych użytkowników, które będą wykorzystywane jako dojazdy.

1.5.13. 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.

1.5.14. 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 Projektantowi do zaopiniowania i Nadzorowi do zatwierdzenia.

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na 1 tydzień (nie mniej niż 5 dni roboczych) 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 wydobywania 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 wydobywania 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

Wytwórnie 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.

Jakiegokolwiek 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. Probki 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/pozyskiwania, 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 opatrzone datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i 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 budowlanych 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 porad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

(5) Przechowywanie dokumentów budowy

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

Zaginięcie któregokolwiek 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 ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami SST.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez 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 ściennej 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 zbudowanych 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 (dokumentację) 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

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

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

Wartość obmiaru należy określać liczbami całkowitymi, z wyjątkiem jednostek obmiaru takich jak km, tony lub hektary, dla których wartość należy podawać z dokładnością do trzech miejsc po przecinku.

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 utrzymania, demontażem i usunięciem po zakończeniu robót,
- wykonanie wszystkich robót tymczasowych niezbędnych do wykonania robót podstawowych,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- koszty wykonania, utrzymania oraz późniejszej rozbiórki dróg technologicznych,
- obsługę geodezyjną,
- opłaty za zajęcie terenu,
- koszty nadzorów branżowych, geologicznych i geotechnicznych, środowiskowych itp.
- stosowanie się do PZJ,
- koszt pobierania próbek, koszt badań, koszt opracowania wyników badań wraz z opinią -oczekiwanie na zatwierdzenia i zezwolenia,
- przygotowanie i dostarczenie szczegółowych rysunków roboczych / wykonawczych,
- koszt zatrudnienia Projektanta (w ramach wykonania opracowań przez wykonawcę wymienionych w punkcie wymagających udziału Projektanta),
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i koszt ryzyka lub koszt ubezpieczenia terenu budowy od wszelkich zdarzeń, które stanowią ryzyko związane z realizacją kontraktu.

W skład kosztów pośrednich wchodzi m.in.:

- wykonanie, wyposażenie utrzymanie, likwidacja zaplecza Nadzoru, zgodnie z pkt.9.3,
- wykonanie, wyposażenie utrzymanie, likwidacja zaplecza Wykonawcy, zgodnie z pkt.9.4,
- płace personelu i kierownictwa budowy, koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy, koszty ogólne przedsiębiorstwa, koszty pracowników nadzoru i laboratorium,
- koszty dotyczące oznakowania miejsca robót - wg odrębnej SST D.07.10.01p "Zabezpieczenie i oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym",
- wydatki dotyczące BHP,
- koszty usług obcych na rzecz budowy,

- opłaty za dzierżawę placów i bocznic -koszty dzierżawy pasów roboczych ekspertyzy dotyczące wykonania robót -i inne,
- koszty nadzoru przyrodniczego, geologicznego archeologicznego itp. (zespół, grupa ekspertów),
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- opracowanie poszczególnych projektów technologicznych (PZJ) i harmonogramu robót wraz z uzyskaniem akceptacji Inspektora,
- opracowanie projektu organizacji placu budowy,
- zapewnienie dojazdu do placu budowy,
- zapewnienie terenu pod plac budowy i dojazdu tymczasowe poza liniami rozgraniczającymi,
- zabezpieczenie istniejących urządzeń obcych kolidujących z placem budowy,
- doprowadzenie do placu budowy niezbędnych mediów (energia elektryczna, woda, łączność),
- ogrodzenie placu budowy, jego dozorowanie i zapewnienie bezpieczeństwa od kradzieży i wandalizmu,
- zainstalowanie niezbędnych tablic informacyjnych i ich konserwacja,
- zapewnienie niezbędnych tymczasowych pomieszczeń biurowych, szatni i urządzeń sanitarnych,
- zapewnienie niezbędnych przyobiektowych pomieszczeń magazynowych,
- zapewnienie środków ochrony środowiska na czas prowadzenia robót na obiekcie mostowym,
- utrzymywanie w czystości dróg dojazdowych oraz dróg innych, które będą wykorzystane jako dojazdy,
- doprowadzenie terenu budowy do stanu pierwotnego i rekultywacja terenu,
- obsługę placu budowy,
- uzyskanie ewentualnej dzierżawy gruntu pod plac budowy,
- pracowanie dokumentacji technicznej tymczasowej organizacji ruchu, uzgodnienie jej.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne DM.00.00.00

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

9.3. Zaplecze Nadzoru

Wykonawca przygotowuje Zaplecze Budowy, w tym zaplecze Nadzoru (na podstawie wykonanego przez siebie i zaakceptowanego przez Nadzór projektu), spełniające wszelkie wymagania polskiego prawa w tym zakresie. Wykonawca jest zobowiązany urządzić, utrzymywać w dobrym stanie biuro

Wyposażenie zaplecza Nadzoru i utrzymanie biura zaplecza Nadzoru obejmuje: wynajęcie lub wybudowanie biura dla Nadzoru łącznie z instalacją elektryczną, grzewczą, wodną, sanitarną, niezbędne miejsca postojowe dla samochodów i dojazdy do biur oraz dostarczenie sprzętu biurowego, łącznie z jego instalacją.

Utrzymanie zaplecza Nadzoru obejmuje wszystkie czynsze, utrzymanie budynków i instalacji w należytej sprawności wraz z kosztami eksploatacji, oraz utrzymanie sprzętu biurowego (w tym materiały biurowe), utrzymanie biura, niezbędne zabezpieczenie (bhp, ppoż.), utrzymanie wszystkich tych urządzeń w dobrym stanie, a w razie konieczności ich wymiana na nowe, zabezpieczenie niezbędnej obsługi serwisowej dla tego sprzętu.

Pełne koszty wynajęcia, wyposażenia, utrzymania i ubezpieczenia biura będą pokryte przez Wykonawcę.

Likwidacja wyposażenia zaplecza Nadzoru (o ile to konieczne) obejmuje odłączenie i usunięcie wszystkich instalacji z budynków, rozbiórkę wszystkich dróg dojazdowych, parkingów i budynków, wywiezienie urządzeń i sprzętu, oczyszczenie i uporządkowanie terenu.

Koszty wykonania wszystkich czynności oraz spełnienia wymagań określonych w niniejszej ST, zostaną ujęte w kosztach pośrednich w poszczególnych pozycji kosztorysu.

Wszystkie elementy biura (zaplecza Nadzoru) wykonane, bądź dostarczone przez Wykonawcę w ramach realizacji przedmiotu zamówienia, po zakończeniu kontraktu pozostają własnością Wykonawcy.

Wykonawca zapewni również w ramach zaplecza budowy odpowiednio umeblowane pomieszczenie dla personelu Nadzoru wyposażone w wodę i kanalizację, ogrzewanie i instalację elektryczną. Biuro, oraz drogi dojazdowej parking będą gotowe do użytkowania przez Inspektora nadzoru w okresie 7 dni od przekazania Terenu Budowy Wykonawcy. Pomieszczenia muszą być sprzątane co najmniej jeden raz w tygodniu oraz dozorowane poza godzinami pracy Nadzoru. Wszystkie pomieszczenia biurowe będą utrzymywane przez Wykonawcę w należytej czystości i sprawności przez okres użytkowania. Biuro Inspektora nadzoru będzie się składało z następujących pomieszczeń:

Przeznaczenie Inspektor nadzoru minimalna powierzchnia (m²)* 8 m²

Pomieszczenie sanitarne wraz z umywalką – zapewnione w ramach zaplecza Wykonawcy

powierzchnia pomieszczeń nie obejmuje korytarzy i sanitariatów

Wykonawca wyposaży biuro Inspektora nadzoru w niżej wymienione meble i sprzęt: - Biurko 1 szt. z szufladami zamykanymi na klucz (lub biurko oraz osobna szafka zamykana na klucz); - Regał na segregatory; - Krzesła – min. 3 szt.; - Wieszak – 1 szt.; - Urządzenia wielofunkcyjne (ksero, fax) – 1 szt.; - Czajnik bezprzewodowy.

Koszty wynajęcia, ubezpieczenia i utrzymania do czasu wydania Świadectwa Przejęcia pomieszczenia dla Nadzoru poniesie Wykonawca.

Wykonawca poniesie wszelkie koszty budowy zaplecza, obsługi przez cały czas trwania budowy i rozbiórki, włączając w to koszty pozwoleń i zajęcia terenu. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek uzyskania pozwolenia na dokonanie podłączeń niezbędnych mediów do Zaplecza Budowy. Wykonawca będzie ponosił koszty korzystania z przyłączonych mediów zgodnie z obowiązującymi w okresie wykonywania Robót opłatami.

Na terenie zaplecza budowy Wykonawca zapewni 3 miejsca parkingowe dla pojazdów Nadzoru i Zamawiającego.

Biura Wykonawcy i Nadzoru będą znajdować się na lub w sąsiedztwie Terenu budowy - max do 1 km od terenu budowy.

9.4. Zaplecze Wykonawcy

Budowa, urządzenie, utrzymanie i rozbiórka zaplecza Wykonawcy obejmuje zainstalowanie wszystkich niezbędnych urządzeń, instalacji, dróg dojazdowych i wewnętrznych, biur, miejsc parkingowych, placów i zabezpieczeń potrzebnych Wykonawcy przy realizacji Robót.

Wykonawca utrzyma zaplecze budowy wraz z pomieszczeniami biurowymi od Daty Rozpoczęcia Robót do momentu wydania Świadectwa Końcowego dla całości Robót. Pomieszczenia winny być wewnątrz czyste i winny zapewnić odpowiednie warunki do pracy i wypoczynku w czasie przerw. Pomieszczenia przeznaczone na pobyt pracowników i innego personelu muszą być regularnie sprzątane, a śmieci i odpadki regularnie usuwane. Drogi dojazdowe dla potrzeb obsługi komunikacyjnej zaplecza budowy będą podlegać uzgodnieniu w ramach projektów organizacji ruchu.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane ze spełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są wliczone w Cenę Kontraktową zadania.

Baza materiałów i sprzętu oraz zaplecze należy zlokalizować w sąsiedztwie inwestycji do 1 km, na terenie utwardzonym i zabezpieczonym przed przenikaniem zanieczyszczeń do gruntu z dala od zabudowy mieszkaniowej, zbiornik, cieków wodnych, lasów oraz innych cennych przyrodniczo terenów.

Zaplecze socjalne dla pracowników należy wyposażyć w przenośne toalety, z których ścieki będą wywożone do oczyszczalni ścieków przez uprawnione podmioty. Teren prac budowlanych należy zaopatrzyć w środki techniczne i chemiczne do usuwania lub neutralizacji ewentualnych awaryjnych wycieków substancji ropopochodnych.

Wszystkie odpady wytwarzane w czasie realizacji zadania należy magazynować selektywnie w sposób bezpieczny dla środowiska. Wykonawca zapewni i wdroży właściwe zastosowanie rozwiązań organizacyjno-technicznych mających na celu ograniczenie emisji wtórnej pyłu z miejsc magazynowania sypkich materiałów budowlanych (przykrycie folią/ brezentem, okresowe zraszanie, unikanie prac w okresach silnych wiatrów, oponcze szczelne zamykające skrzynie środków transportowych itd. Wykonawca na czas realizacji jest zobowiązany zapewnić pomieszczenie (ze stołem i krzesłami), w którym możliwe będzie przeprowadzanie cyklicznych Rad budowy oraz roboczych rad technicznych z uczestnikami procesu inwestycyjnego (przy udziale kadry technicznej budowy - Kierownika budowy, Nadzoru, Kierowników branżowych, Inspektora nadzoru, Inspektorów branżowych, Projektanta oraz przedstawicieli Zamawiającego, a także w razie konieczności innych zainteresowanych stron – ok. 10 osób). Wykonawca zapewni na potrzeby własnego biura pomieszczenia odpowiednio umeblowane, wyposażone w wodę i kanalizację, ogrzewanie, linię telefoniczną, faks, dostęp do Internetu i instalację elektryczną.

Utrzymanie zaplecza Wykonawcy obejmuje wszystkie koszty eksploatacyjne związane z użytkowaniem powyższego zaplecza. Likwidacja zaplecza Wykonawcy obejmuje usunięcie wszystkich urządzeń, instalacji, dróg dojazdowych i wewnętrznych, biur, placów, zabezpieczeń, oczyszczenie i uporządkowanie terenu i doprowadzenie do stanu pierwotnego.

Koszty wykonania wszystkich czynności oraz spełnienia wymagań określonych w niniejszej ST, zostaną ujęte w kosztach pośrednich w poszczególnych pozycji kosztorysu.

Wszystkie elementy biura (zaplecza Wykonawcy) wykonane, bądź dostarczone przez Wykonawcę w ramach realizacji przedmiotu zamówienia, po zakończeniu kontraktu pozostają własnością Wykonawcy.

Lokalizację i ilość zapleczy Wykonawca określi zgodnie z warunkami wynikającymi z projektu organizacji robót, w tym również zaplecze budowy na czas modernizacji mostu.

9.5. 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, przestawianie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i światel,
- 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.

9.6. Nadzór geologiczny, geotechniczny.

Z uwagi na zapisy decyzji środowiskowej (występowanie złożonych warunków gruntowych w podłożu a także usytuowanie pasa drogowego w obrębie terenów osuwiskowych nieaktywne/aktywne) w ramach kosztów budowy Wykonawca zapewni dozór geologiczno-geotechniczny:

Zakres i koszt sprawowania nadzoru geologicznego i geotechnicznego obejmuje w szczególności:

- nadzór nad realizacją robót ziemnych,
- określenie granic występującego w podłożu gruntu skalistego, określenie miąższości i układu warstw,
- określenie przydatności gruntów do późniejszego wykorzystania,
- potwierdzenie lub aktualizacja stanu osuwisk (osuwiska nieaktywne/aktywne),
- ciągły nadzór w trakcie wykonywania robót ziemnych w rejonie osuwisk,
- określenie ewentualnych anomalii geologicznych,
- uszczegółowienie wskazania miejsc założenia monitoringu geodezyjnego,
- sporządzenie cyklicznych (oraz w razie konieczności – jednostkowych) sprawozdań wraz z wnioskami i zaleceniami,
- niezwłoczne informowanie Zamawiającego, projektanta i wykonawcę robót o występujących zagrożeniach.

9.7. Nadzór środowiskowy.

Z uwagi na zapisy decyzji środowiskowej w ramach kosztów budowy Wykonawca zapewni dozór środowiskowy.

Zakres i koszt nadzoru środowiskowego obejmuje w szczególności:

- nadzór przed i w trakcie wycinki drzew i krzewów, w tym gatunków inwazyjnych i niebezpiecznych,
- w przypadku konieczności wycinki w okresie lęgowym Wykonawca zorganizuje nadzór przyrodniczy, pod kątem zasiedlenia przed gatunki chronione włącznie z pozyskaniem dodatkowego zezwolenia na odstępowanie od zakazów wymienionych w ustawie o ochronie przyrody w stosunku do gatunków objętych ochroną ścisłą lub częściową w zakresie zniszczenia siedlisk i ostoi,
- nadzór przed i w trakcie robót prowadzonych poza obszarem obecnie wykorzystywanym dla potrzeb drogi,
- nadzór przed i w trakcie robót prowadzonych w pobliżu wód i stref ochronnych,

- nadzór przed i w trakcie robót prowadzonych robót ziemnych, w szczególności pod kątem ewentualnego uwięzienia i możliwości uwięzienia zwierząt w wykopach, studniach, komorach itp,
- w przypadku uwięzienia zwierzyny w wykopach Wykonawca dokona skutecznych działań dla przetransportowania zwierzyny w bezpieczne miejsce;
- nadzór przed, w trakcie i bezpośrednio po zakończeniu robót pod kątem ewentualnych zagrożeń dla środowiska spowodowanych wykonywanymi robotami, przez sprzęt budowlany, powstające odpady, ewentualne awarie itp,
- nadzór nad przestrzeganiem przez wykonawcę okresów ochronnych,
- kontrola przestrzegania przez wykonawcę robót wymogów uzyskanej decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach,
- wszelkie inne nadzory (wraz z wymaganymi pracami towarzyszącymi) wymaganych przez uzyskane decyzje, opinie, uzgodnienia i wymaganych przepisami ogólnymi oraz zawartymi w dokumentacji projektowej i opracowaniach związanych,
- sporządzenie cyklicznych (oraz w razie konieczności – jednostkowych) sprawozdań wraz z wnioskami i zaleceniami,
- niezwłoczne informowanie Zamawiającego, projektanta i wykonawcę robót o występujących zagrożeniach.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych

ZAŁĄCZNIK 1 do pkt. 1.5.9. SZABLON DO INWENTARYZACJI BUDYNKÓW OPIS TECHNICZNY BUDYNKU

Budynek (parterowy/piętrowy, niepodpiwniczony/podpiwniczony/częściowo podpiwniczony)	
Rok budowy	
Fundamenty	
Konstrukcja ścian	
Konstrukcja stropów	
Dach – konstrukcja, pokrycie	
Tynki wewnętrzne	
Elewacja	

OPIS USZKODZEŃ ORAZ ICH CHARAKTERYSTYKA

Budynek mieszkalny/użyteczności publicznej:

Podczas wizji lokalnej stwierdzono:

Elewacja frontowa:

Elewacja boczna lewa:

Elewacja tylna:

Elewacja boczna prawa:

Otoczenie i ogrodzenie:

D.01.01.01 OBSŁUGA GEODEZYJNA**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach obsługi geodezyjnej, stabilizacji pasa drogowego, geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej jak również założenia i obsługi monitoringu w zakresie przemieszczeń wybranych elementów przez okres gwarancji.

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 ulicy:

- założenie poziomej i wysokościowej osnowy realizacyjnej,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- pomiary geodezyjne w trakcie realizacji robót,
- w razie potrzeby odtworzenie zniszczonych lub uszkodzonych punktów państwowej osnowy geodezyjnej i ustalenie ich współrzędnych, łącznie z ich zgłoszeniem do Państwowego Zasobu Geodezyjnego,
- stabilizacja punktów granicznych pasa drogowego,
- aktualizacja powykonawcza zasobu mapowego w zakresie wynikającym z przepisów Prawa Geodezyjnego oraz szczegółowych ustaleń dokumentacji projektowej i innych SST,
- założenie i obsługa monitoringu geodezyjnego.

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 budowlach wzdłuż trasy oraz używać palików drewnianych, rurek, prętów stalowych itp.

Do stabilizacji granic pasa drogowego należy użyć elementy standardowe przewidziane przez obowiązujące przepisy w zakresie punktów granicznych.

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 te 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 związanymi z wykonaniem robót.

Do obowiązków Wykonawcy należy także stabilizacja punktów granicznych pasa drogowego.

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).

Monitoring wybranych elementów obejmuje dodatkowo cykliczne sprawozdania z przeprowadzonych odczytów przez okres trwania gwarancji.

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. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie jest **1 km** trasy ulicy, dla inwentaryzacji powykonawczej i monitoringu jest **1 kpl**, a dla stabilizacji pasa drogowego **1 punkt**.

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:

- pozyskanie niezbędnych materiałów geodezyjnych,
- wytyczenie w oparciu o dane projektowe i istniejący przebieg trasy punktów głównych trasy tj. początków i końców elementów geometrycznych - krzywych przejściowych i łuków kołowych oraz ramp przechyłkowych z ich zastabilizowaniem sytuacyjnym i wysokościowym,
- wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe miejsc przekrojów poprzecznych zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz oznaczenie pikietażu w sposób trwały oraz odtworzenie uszkodzonych punktów na bieżąco do zakończenia okresu gwarancyjnego,
- założenie poziomej i wysokościowej osnowy realizacyjnej,
- wykonanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- zabezpieczenie i zastabilizowanie punktów i reperów (nowych i istniejących) 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,
- 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 ze stabilizacją pasa drogowego obejmuje:

- pozyskanie niezbędnych materiałów geodezyjnych,
- zakup oraz transport materiałów i sprzętu,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- stabilizacja punktów granicznych,
- sporządzenie mapy w formie elektronicznej,
- wykonanie innych czynności i niezbędnych do realizacji Robót oraz wszystkie czynności przewidziane obowiązującymi przepisami w zakresie punktów granicznych.

Cena jednostki obmiarowej robót związanych z inwentaryzacją powykonawczą oraz założeniem i obsługą monitoringu 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,
- założenie i zastabilizowanie punktów i reperów (nowych i istniejących) w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- w razie potrzeby odtworzenie zniszczonych lub uszkodzonych punktów i reperów do celów monitoringu,
- wykonanie pomiarów oraz cyklicznych sprawozdań z monitoringu,
- wykonanie innych czynności i niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą SST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Instrukcje i wytyczne techniczne byłego Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii:

1. *Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.*
2. *Instrukcja techniczna 0-3. Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej*
3. *Instrukcja techniczna G-1. Pozioma osnowa geodezyjna*
4. *Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna*
5. *Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji*
6. *Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe*
7. *Wytyczne techniczne G-3.1. Osnovy realizacyjne*
8. *Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne*
9. *K-1 Mapa zasadnicza*
10. *G-1.9 Katalog znaków geodezyjnych oraz zasady stabilizacji punktów*
11. *G-1.5 Szczegółowa osnowa pozioma, projektowanie, pomiar i opracowanie wyników*
12. *K-1.2 Mapa zasadnicza. Aktualizacja i modernizacja*
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 i towarzyszących.

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

Drewno pozyskane z wycinki z obszaru pasa drogowego Wykonawca zagospodaruje we własnym zakresie, a wycenę oferty pomniejszy o środki pozyskane z wycinki drzew. Drewno pozyskane z wycinki z obszaru oddziaływania inwestycji Wykonawca zagospodaruje w sposób wskazany umową.

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, rozdrabniarki,
- 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. Należy w terenie oznaczyć drzewa i krzewy przeznaczone do wycinki zgodnie z Inwentaryzacją zieleni.

Bezpośrednio przed dokonaniem wycinki winna być wydana pozytywna opinia przez nadzór środowiskowy w zakresie możliwości wykonania wycinki.

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 Wykonawca, który we własnym zakresie zagospodaruje drewno pozyskane z wycinki, o ile umowa nie przewiduje inaczej.

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 **I sztuka** dla wyciętego drzewa i wykarczowanych pni i karpiny oraz **I ha** 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 PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.10.

Wykonawca jest zobowiązany do zakupu drewna z wykonanej wycinki drzew, zgodnie z pkt.2

Wykonawca zobowiązany jest do przedłożenia wyceny Zamawiającemu przed przedłożeniem do rozliczenia robót związanych z wycinką drzew. Zamawiający zastrzega sobie prawo weryfikacji przekazanej wyceny. Wykonawca po otrzymaniu noty obciążeniowej zobowiązany jest dokonać wpłaty za pozyskane drewno na wskazany przez Zamawiającego numer konta bankowego.

Koszt sporządzenia operatu szacunkowego należy w kalkulować w koszty pośrednie cen jednostkowych za wycinkę drzew.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- przygotowanie robót,
- oznakowanie drzew i krzewów przewidzianych do wycinki,
- sporządzenie opinii przez nadzór środowiskowy,
- sporządzenie operatu szacunkowego,
- dostarczenie potrzebnego sprzętu,
- wycięcie i wykarczowanie drzew i krzaków,
- usunięcie karpiny,
- wstępna utylizacja na miejscu roślin uważanych za inwazyjne lub niebezpieczne wraz z oczyszczeniem terenu,
- karczowanie korzeni,
- załadunek i wywiezienie pni, dłużyc, karpiny i gałęzi poza teren budowy lub przerobienie gałęzi na korę drzewną, oraz usunięcie i odwiezienie resztek i odpadów oraz 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 lub wynikającym z przepisów ogólnych.

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 i gruntów organicznych na pełną głębokość w miejscach zalegania pod projektowanymi elementami drogi.

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 samowyładowcze 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 w pasie robót ziemnych i w innych miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej należy oczyścić całkowicie tak, aby wykluczyć występowanie części roślinnych podłożu oraz 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 $1 m^2$.
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 zaplecze Wykonawcy,
- 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 wymienionych w p. 1.1 i obejmują rozbiórkę, załadunek materiału z rozbiórki i gruzu oraz jego odwóz na miejsce składowania, następujących elementów i warstw konstrukcji nawierzchni:

- istniejących warstw bitumicznych poprzez frezowanie o grubości oraz w lokalizacji, zgodnej z dokumentacją projektową wraz z odwozem w miejsce wskazane przez Zamawiającego,
- istniejących warstw nawierzchni o grubości oraz w lokalizacji, zgodnej z dokumentacją projektową,
- krawężników i obrzeży wraz z ławami, w lokalizacji, zgodnej z dokumentacją projektową
- elementów drobnych konstrukcji betonowych zbrojonych (fundamenty, murki, bariery betonowe i żelbetowe), w lokalizacji, zgodnej z dokumentacją projektową,
- elementów bezpieczeństwa ruchu drogowego (barier ochronnych, znaków drogowych na słupkach stalowych), w lokalizacji, zgodnej z dokumentacją projektową,
- innych elementów wymienionych w Dokumentacji Projektowej, w lokalizacji, zgodnej z dokumentacją projektową (np. przepusty, korytka ściekowe, ogrodzenia itp.),

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 pochyłeń podłużnych i poprzecznych powierzchni po frezowaniu.
- koparki,
- ładowarki,
- równiarki,
- spycharki,
- zagęszczarki,
- piła spalinowa,
- młot pneumatyczny ze sprężarką spalinową lub młot spalinowy,
- szlifierka kątowa z tarczami zapasowymi,
- palnik acetylenowo – tlenowy z osprzętem,
- dźwig,
- sprzęt ręczny.
- 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.

1. Materiały będące własnością Zamawiającego nie podlegają ponownemu wbudowaniu i zostaną przetransportowane na składowisko.
2. Pozostałe materiały z rozbiórki pozostające własnością Wykonawcy, będą sukcesywnie usuwane z terenu budowy w dowolne miejsce wskazane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Nadzór.
3. Materiały podlegające utylizacji pozostające własnością Wykonawcy, zostaną zutyliczowane zgodnie z przepisami ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (tj. Dz. U. z 2007 r. Nr 39, poz. 251, ze zmianami) i rozliczone na podstawie dokumentu potwierdzającego przekazanie materiałów do utylizacji.

Środki transportu:

- samochody samowyładowcze,
- samochody skrzyniowe,
- samochody dostawcze,
- inne środki transportu wymienione w PZJ i zatwierdzone przez Nadzór.

5. WYKONANIE ROBÓT

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w ST lub zaakceptowany przez Nadzór. Wszystkie elementy możliwe do powtórного wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń wraz z ich czyszczeniem i segregacją. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, po segregacji oczyści je i odwiezie je w miejsce określone w ST lub wskazane przez Nadzór lub Zamawiającego. Elementy i materiały, które zgodnie z ST stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

Gruz frezowy, bariery ochronne, włazy, płytki chodnikowe, znaki pionowe wraz ze słupkami stanowią własność Zamawiającego.

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.

W miejscach połączeń, roboty powinny być tak wykonane, aby usunąć warstwy bitumiczne z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych. Należy przestrzegać odpowiedniej głębokości, szerokości i pochyłości. W miejscach, gdzie nie ma możliwości usunięcia całej nawierzchni bitumicznej poprzez frezowanie, pozostałą część należy usunąć przy pomocy drobnego sprzętu mechanicznego.

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.

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

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

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 powtórного wykorzystania.

7. OBMAR ROBÓT

Jednostkami obmiarowymi robót rozbiórkowych są:

- dla elementów powierzchniowych – $1m^2$ danej powierzchni,
- dla elementów kubaturowych – $1m^3$,
- dla elementów liniowych – $1mb$,
- dla elementów indywidualnych – $1szt$, $1kpl$ itp. danego elementu/urządzenia.

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:

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.9.

Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za jednostkę obmiarową wg p.7.2 dokonanego obmiaru i odbioru. Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich niezbędnych czynności mających na celu zrealizowanie Robót określonych w Dokumentacji Projektowej. W szczególności zakres Robót powinien obejmować wszystkie roboty niezbędne do prawidłowego wykonania zakresu przewidzianego w Dokumentacji Projektowej, łącznie z Robotami, które nie zostały zinwentaryzowane i nie zostały ujęte w przedmiarze Robót.

W szczególności cena jednostkowa wykonania Robót obejmuje:

- wyznaczenie powierzchni i zakresu rozbiórki poszczególnych elementów,
- rozebranie, zerwanie wszystkich elementów (dla nawierzchni bitumicznej – frezowanie),
- przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki,
- załadunek i wywóz materiałów na składowisko,
- ew. oczyszczenie, przesortowanie i odwóz elementów i ich zabezpieczenie do późniejszego wykorzystania,
- zasypanie wykopów z zagęszczeniem
- koszty wysypiska, utylizacji, składowania, rekultywacji,
- uporządkowanie terenu rozbiórki,
- 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 latą.
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**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem robót ziemnych oraz 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 korekcie skarp, korytowaniu pod konstrukcję poszczególnych warstw nawierzchni na głębokość zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- wykonaniem 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.

Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże nawierzchni. Zgodnie z „Katalogiem Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych” powinien charakteryzować się grupą nośności G1. Gdy podłoże nawierzchni zaklasyfikowano do innej grupy nośności, należy podłoże doprowadzić do grupy nośności G1 i wymaganych parametrów zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST.

W skład materiałów wykorzystywanych do wykonania robót ziemnych wchodzi również wszelkie materiały (spoiwa, środki chemiczne) niezbędne do wykonania przesuszenia zawilgoconego podłoża. Wybrany przez Wykonawcę materiał zostanie przedstawiony Nadzorowi do zatwierdzenia.

2.2. Zasady wykorzystania gruntów

Przewiduje się wykorzystanie gruntów z wykopu do budowy nasypów, w zakresie przyjętym w Dokumentacji Projektowej. W tym celu materiał z wykopów należy na bieżąco badać pod względem przydatności do bezpośredniego wbudowania w nasyp lub wbudowania po wcześniejszym uszlachetnieniu gruntu, zgodnie z wymaganiami ST D.02.03.01.

Nadmiar gruntów z wykopów Wykonawca wywiezie na właściwe składowisko lub wysypisko o zagospodaruje zgodnie z ustawą o odpadach oraz przepisami ochrony środowiska.

Z uwagi na występujące anomalie pogodowe, istnieje prawdopodobieństwo wystąpienia różnic w zawilgoceniu gruntów oraz w stanie gruntów spoistych w stosunku do Dokumentacji Projektowej. Różnice te nie stanowią istotnych różnic w budowie geologicznej. W takich sytuacjach Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej przewidzi właściwe metody wykonania Robót, uwzględniające zastany stan wilgotności gruntów.

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 oraz nie spowoduje niekorzystnego wpływu na środowisko oraz uszkodzeń istniejącej kanalizacji. Sprzęt używany w robotach ziemnych i montażowych powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien uzyskać akceptację Nadzoru.

Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego. Przy wykonywaniu Robót Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- koparki,
- równiarki,
- spycharki,
- sprzęt do zagęszczania – dobrany odpowiednio do robót,
- sprzęt do robót ręcznych,
- sprzęt do odwodnienia wykopów zgodnie z technologią Wykonawcy, pozwalający na prawidłowe odwodnienie.
- sprzęt do przesuszania gruntów w podłożu, zgodnie z technologią Wykonawcy, pozwalający na właściwe rozrowadzenie środka osuszającego na gruncie i jego wymieszanie na założoną przez Wykonawcę głębokość.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

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 zanieczyszczenia dróg dojazdowych przewożonym materiałem Wykonawca podejmie środki w celu uprzątnięcia materiału oraz uniemożliwienia dalszego zanieczyszczenia dróg lub poniesie koszty tych czynności wykonanych przez odpowiednie służby lub innych Wykonawców wskazanych przez Nadzór.

Grunty nie spełniające tych wymagań oraz stanowiące nadmiar wykopów, należy zagospodarować zgodnie z ustawą o odpadach lub – po spełnieniu wymagań dla gruntów nadających się do stabilizacji spoiwami hydraulicznymi i uzyskaniu zgody Nadzoru na ich zastosowanie do tego celu – na miejsce tymczasowego składowania lub za zgodą Nadzoru bezpośrednio w miejsce wbudowania gdzie zostaną uszlachetnione metodą „na miejscu”.

Zwiększenie odległości transportu ponad wielkości zatwierdzone, nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy dotyczących dodatkowej zapłaty za transport.

Jako środki transportowe można użyć samochody samowyladowcze, samochody skrzyniowe lub inne przedstawione w PZJ i zatwierdzone przez Nadzór. Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu (materiału), jego objętości, sposobu odpajania i załadunku oraz do odległości transportu.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa robót drogowych, jak i poza nim. Jakikolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.5.

Wykonawca przedstawi Nadzorowi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane wykopy.

5.2. Wykonanie wykopów

Wykonanie wykopu polega na wybraniu gruntu do odpowiedniej głębokości, wyprofilowaniu powierzchni dna wykopu do wymaganego spadku oraz zagęszczenie gruntu do wymaganych parametrów.

Po wykonaniu wykopów Wykonawca dokona ich zabezpieczenia przed przedostawaniem się do niego i gromadzeniem się wody (opadowej i gruntowej). W tym celu, niezależnie od budowy urządzeń stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca wykona urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych, tak aby właściwie odwieść grunty a także zabezpieczyć grunty przed zawilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca będzie własnym staraniem utrzymywał system odwodnienia przez cały niezbędny czas. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów, aby powierzchnia gruntu nadawać w całym okresie trwania Robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie, zaleca się postępowanie z wykopem w kierunku podnoszenia się niwelety. Źródła wody odsłonięte przy wykonywaniu wykopów należy ująć w rowy lub dreny. Rowy boczne powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dokładność wykonania rowów powinna być zgodna z określoną w p.6.4.4 i 6.4.5. Koszty zapewnienia i utrzymania odprowadzania wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych Wykonawca ujmie w Cenie Kontraktowej

Jeżeli grunty w dnie wykopu wykazą zbyt dużą wilgotność w chwili ich odkrycia lub ulegną nadmiernemu zawilgoceniu, które spowoduje ich czasową nieprzydatność, Wykonawca przed przystąpieniem do dalszych Robót odczeka do czasu ich naturalnego osuszenia do wilgotności optymalnej lub użyje środków przyspieszających ten proces, zaakceptowanych przez Nadzór. Roboty z tym związane Wykonawca ujmie w Cenie Kontraktowej. Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt.

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

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

W przypadku gdy wilgotność naturalna gruntów odsłoniętych przez Wykonawcę na dnie wykopu, wykazuje odchyłki przekraczające wykazane powyżej, a Dokumentacja Projektowa nie przewiduje na tych odcinkach stabilizacji spoiwami hydraulicznymi, Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej dokona doprowadzenia wilgotności gruntu do wilgotności optymalnej poprzez zastosowanie:

- dodatkowego zraszania wodą,
- naturalnego przesuszenia gruntu,
- przesuszenia przez zastosowanie wapna palonego.

Jeżeli grunt nie spełnia tych wymagań bez względu na przyczyny ich powstania, Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej doprowadzi grunt do właściwej wilgotności. Nie dopuszcza się zagęszczania gruntu bez wcześniejszego doprowadzenia gruntu do wilgotności optymalnej.

Wybrany przez siebie sposób osuszania gruntów podłoża, uwzględniający konkretne środki osuszające i dostosowany do nich właściwy sprzęt, Wykonawca opíše w PZJ i przedstawi przed rozpoczęciem Robót Nadzorowi do zatwierdzenia.

Sposób i kolejność realizacji wykopów musi uwzględniać etapowanie Robót i ich postęp w pozostałych elementach Robót. Niedopuszczalne jest wykonywanie wykopów z wyprzedzeniem powodującym utrudnienia w realizacji innych Robót lub w sposób powodujący zagrożenie ruchu pieszego lub kołowego. Wykonawca określi warunki prowadzenia Robót w PZJ podlegającym zatwierdzeniu przez Nadzór.

Warunkiem rozpoczęcia wykopów poniżej zwierciadła wody gruntowej, jest obniżenie tego zwierciadła do poziomu umożliwiającego wykonywanie Robót.

Wykopy należy wykonywać w sposób zapewniający stateczność oparcia obiektów sąsiednich oraz skarp wykopu. W przypadkach wątpliwych Wykonawca jest zobowiązany do wykonania obliczenia stateczności skarp oraz zabezpieczenia obiektów sąsiednich. Obliczenia te podlegają sprawdzeniu przez Nadzór oraz Projektanta. Jakikolwiek uszkodzenia obiektów sąsiednich oraz wykonanych skarp wykopu na skutek obsunięcia się gruntu, Wykonawca usunie własnym staraniem.

5.3. Wymagania dla wykonanych wykopów

Dno wykopu

- nierówność powierzchni wyprofilowanego i zagęszczonego dna wykopu, mierzona łatą 3m nie może być większa niż ± 4 cm;
- pochylenie poprzeczne powierzchni mierzone łatą 3m i poziomą elektroniczną, nie różniące się od założonego o więcej niż $\pm 1,0\%$;

- różnica w stosunku do projektowanych rzędnych powierzchni nie może przekraczać -3cm, +2cm. Wymaga się, aby 95% zmierzonych rzędnych nie przekraczało dopuszczalnych odchyleń.

5.4. Korpus ziemny w wykopie

- oś korpusu drogowego w wykopie przesunięta od osi projektowanej o nie więcej niż ± 10 cm,
- szerokość górnej powierzchni korpusu ziemnego w wykopie nie większa niż ± 10 cm.

5.5. Skarpy i przeciwskarpy w wykopie

- pochylenie skarp i przeciwskarp rowów w wykopie nie może różnić się od projektowanego o więcej niż $\pm 10\%$;
- maksymalna nierówność powierzchni skarp i przeciwskarp w wykopie przed humusowaniem nie może przekraczać ± 10 cm.

5.6. Rowy

- szerokość dna rowu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm;
- różnice w rzędnych profilu dna rowu nie mogą przekraczać +1cm, -3cm.

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” p.6.

6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

Sprawdzenie wykonania wykopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej SST oraz w Dokumentacji Projektowej.

Tab. 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Rzędne powierzchni dna wykopu	Pomiar taśmą, szablonem, łątą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem: co 200m – na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m – na łukach o $R \geq 100$ m, co 50 m – na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości, przy wykopach nieliniowych, miejscowych (zatoki, zjazdy, przepusty itp.) – w punktach charakterystycznych
2	Równość powierzchni dna wykopu pod konstrukcją nawierzchni	
3	Pochylenie poprzeczne powierzchni dna wykopu pod konstrukcją naw.	
4	Pochylenie skarp	
5	Równość skarp	
6	Szerokość rowów	
7	Rzędne profilu dna rowu	
8	Badanie wilgotności naturalnej	podczas badania wsk. zagęszczenia, nie mniej niż 3x / działkę roboczą
9	Badanie wskaźnika zagęszczenia lub wskaźnika odkształcenia	w 3 punktach na każde 5000 m ² dna wykopu lecz nie mniej niż 3 badania na każdej dziennej działce roboczej, w przypadku zjazdów 1x / zjazd
10	Badanie wtórnego modułu odkształcenia	w 3 punktach na każde 2000 m ² dna wykopu lecz nie mniej niż 5 badań na każdej dziennej działce roboczej, w przypadku zjazdów 1x / zjazd

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odpajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości;
- zapewnienie stateczności skarp;
- zabezpieczenie przed nawodnieniem i odwodnienie wykopów w czasie wykonywania Robót i po ich zakończeniu;
- dokładność wykonania wykopów;
- wilgotność, zagęszczenie i nośność gruntu w wykopie;
- bieżące oczyszczanie nawierzchni jezdni z zanieczyszczeń наносzonych samochodami przewożącymi grunt.

Kontrolne badania wilgotności naturalnej gruntu podczas zagęszczania można przeprowadzać np. z wykorzystaniem lancy do badań wilgotności. Badania odbiorowe należy przeprowadzać wyłącznie metodą suszenia w suszarkach wg PN-EN 1097-5:2001, na próbkach pobranych podczas badań wskaźnika zagęszczenia warstwy.

6.3. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

Bezpośrednio po doprowadzeniu gruntu w dnie wykopu do wilgotności optymalnej i wyprofilowaniu dna wykopu należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie należy prowadzić przy wilgotności optymalnej z dopuszczalnymi odchyłkami podanymi w pkt. 5.2 i kontynuować do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia lub alternatywnie wskaźnika odkształcenia oraz wtórnego modułu odkształcenia.

Podstawowym badaniem zagęszczenia jest badanie wskaźnika zagęszczenia zgodnie z BN-77/8931-12, w którym wskaźnik zagęszczenia I_s należy określać w porównaniu do wyników otrzymanych wg normalnej próby Proctora przeprowadzonej zgodnie z normą PN-B-04481:1988. Badanie należy przeprowadzić metodą cylindra wciskanego,

objętościomierza piaskowego lub wodnego, właściwą metodę należy dobrać do rodzaju gruntu znajdującego się w dnie wykopu.

Badaniem alternatywnym jest badanie wskaźnika odkształcenia I_o z wykorzystaniem płyty statycznej typu VSS, wg PN-S-02205:1998, Zał. B – z zastosowaniem urządzenia trzyczujnikowego, pozwalające skutecznie określić zagęszczenie na głębokości pełnej warstwy tj. do 0,5 m.

W przypadku badania modułu odkształcenia dna wykopu i uzyskania wymaganego modułu odkształcenia E_2 i wskaźnika odkształcenia I_o , nie jest konieczne potwierdzanie wyniku poprzez wykonanie badania wskaźnika zagęszczenia I_s .

Badanie nośności poprzez oznaczenie modułu odkształcenia oraz zagęszczenia przez oznaczenie wskaźnika odkształcenia, polega na statycznym obciążaniu gruntu płytą o średnicy $D=300\text{mm}$, wg PN-S-02205:1998, stopniowo co 0,05 MPa. Po doprowadzeniu do każdego z obciążeń jednostkowych odczytuje się wskazania czujników co 2 min. do momentu aż różnica między nimi wyniesie mniej niż 0,05 MPa. Końcowe obciążenie doprowadza się do wartości równej 0,25 MPa.

Moduły odkształcenia pierwotny E_1 i wtórny E_2 , odpowiadające przyrostowi osiadań wywołanemu przyrostem obciążenia jednostkowego w zakresie od 0,05 do 0,15 MPa, obliczamy na podstawie wzoru:

$$E_1, E_2 = \frac{3}{4} D (\Delta p / \Delta s) \quad [\text{MPa}] \text{ gdzie:}$$

D - średnica płyty ($D=300$), mm

Δp - różnica nacisków ($\Delta p=0,10$), MPa

Δs - przyrost osiadań odpowiadający różnicy nacisków, mm

Wskaźnik odkształcenia I_o obliczamy jako stosunek wtórnego modułu odkształcenia do pierwotnego modułu odkształcenia, na podstawie wzoru: $I_o = E_2 / E_1$.

Za zgodą Nadzoru, badania dna wykopu pod elementy odwodnienia można przeprowadzać metodami alternatywnymi, np. lekką płytą do obciążeń dynamicznych.

W przypadku dopuszczenia do przeprowadzania badań lekką płytą dynamiczną, podane wartości modułów należy traktować jako orientacyjne. Rzeczywista wartość modułów zależy od rodzaju materiału w dnie wykopu i jego wskaźnika zagęszczenia I_s . Zależność opisano w SST D.02.03.01. Wymagane wartości powinny zostać potwierdzone przez Wykonawcę na odcinku próbnym i przedłożone Nadzorowi do zatwierdzenia.

Wartości wskaźnika zagęszczenia I_s lub alternatywnie wskaźnika odkształcenia I_o , oraz wartości wtórnego modułu odkształcenia E_2 lub alternatywnie E_{vd} , powinny odpowiadać parametrom podanym w Tabeli 2.

Tab. 2. Wymagania dla wskaźnika zagęszczenia lub wskaźnika odkształcenia i nośności dna wykopu

Rodzaj wykopu	I_s	I_o	E_2	E_{vd}
<i>konstrukcje nawierzchni typu KR3 ÷ KR6</i>				
dno wykopu jako wzmocnione podłoże wg D.04.02.03a :				
- konstrukcje nawierzchni typu KR3 ÷ KR6	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	$\geq 120 \text{ MPa}$	nie bada się
- zatoki autobusowe (drogi KR3)	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	$\geq 120 \text{ MPa}$	nie bada się
<i>konstrukcje nawierzchni typu KR1 ÷ KR2</i>				
dno wykopu jako wzmocnione podłoże wg D.04.02.03a pod warstwą technologiczną:				
- konstrukcje nawierzchni typu KR1 ÷ KR2	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	$\geq 100 \text{ MPa}$	nie bada się
- zatoki autobusowe (drogi KR2)	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	$\geq 100 \text{ MPa}$	nie bada się
<i>konstrukcje inne</i>				
dno wykopu jako podłoże pod konstrukcje nawierzchni:				
- zjazdy i miejsca postojowe dla sam. osobowych	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	nie wymagane *)	nie wymagane *)
- chodniki, ciągi pieszo-rowerowe, ścieżki rowerowe	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	nie wymagane *)	nie wymagane *)
<i>dno wykopu pod elementy odwodnienia</i>				
- na głębokości do 1,2m od spodu konstrukcji KR1 ÷ KR2	$\geq 0,97$	$\leq 2,50$	$\geq 30^{1)} / 45^{2)} \text{ MPa}$	$\geq 20^{1)} / 25^{2)} \text{ MPa}$
- na głębokości poniżej 1,2m od spodu konstrukcji KR1 ÷ KR2	$\geq 0,95$	$\leq 2,50$	$\geq 30^{1)} / 40^{2)} \text{ MPa}$	$\geq 20^{1)} / 23^{2)} \text{ MPa}$
- na głębokości do 1,2m od spodu konstrukcji KR3 ÷ KR6	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	$\geq 30^{1)} / 60^{2)} \text{ MPa}$	$\geq 20^{1)} / 30^{2)} \text{ MPa}$
- na głębokości poniżej 1,2m od spodu konstrukcji KR3 ÷ KR6	$\geq 0,97$	$\leq 2,50$	$\geq 30^{1)} / 40^{2)} \text{ MPa}$	$\geq 20^{1)} / 23^{2)} \text{ MPa}$

dno wykopu w miejscach wymiany gruntów organicznych i słabonośnych oraz likwidacji zastoi wodnych, stawów itp.	nie wymaga się	nie wymaga się	nie wymaga się	nie wymaga się
<i>*) parametr nie wymagany ze względu na brak obciążenia ciężkim ruchem samochodowym.</i> <i>1) dot. gruntów spoistych w dnie wykopu</i> <i>2) dot. gruntów niespoistych w dnie wykopu</i>				

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia lub modułu odkształcenia nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ich ulepszenia, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia (I_s lub I_o) lub modułu odkształcenia E_2 . Możliwe do zastosowania środki i technologie proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Nadzorowi. Roboty z tym związane Wykonawca ujmie w Cenie Kontraktowej.

Wyniki kontroli zagęszczenia gruntu w wykopie Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Uzyskanie prawidłowych wyników zagęszczenia konkretnej warstwy w wykopie powinno być potwierdzone przez Nadzór wpisem w dzienniku budowy.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie Roboty, które wykazują większe odchylenia wymagań od określonych w punktach 5 i 6 niniejszej SST jak również nie doprowadzone do wilgotności optymalnej, podlegają niezbędnym poprawkom lub rozbiórce i ponownemu wykonaniu, zależnie od decyzji Nadzoru, na koszt i staraniem Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową wykonania wykopów w gruntach nieskalistych, jest odpowiednio dla:

- wykonania wykopów w gruntach nieskalistych z transportem na odkład/wysypisko – metr sześcienny (m^3),
- odtworzenie i oczyszczenie rowów – metr (m).

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.8.

8.1. Sposób odbioru robót

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

W przypadku niezgodności choć jednego elementu Robót z wymaganiami, roboty ziemne uznaje się za wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i SST. Wykonawca zobowiązany jest do ich naprawy na koszt własny i własnym staraniem. Technologia naprawy musi być uzgodniona z Nadzorem i Projektantem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jednostkę obmiarową wg p.7.2 wykonanego wykopu, na podstawie obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania.

9.3. Dla wykonania wykopów w gruntach nieskalistych i odtworzeniem rowów z transportem urobku na odkład/wysypisko

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zapewnienie wymaganych czynników produkcji,
- wykonanie wykopu,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań kwalifikujących materiał z wykopów do właściwego zastosowania,
- odwiezienie gruntu nadającego się do wbudowania w nasyp bez konieczności ulepszania – na tymczasowe składowisko Wykonawcy lub bezpośrednio w nasyp,
- odwiezienie gruntu nadającego się do wbudowania w nasyp po wcześniejszym ulepszeniu – na tymczasowe składowisko Wykonawcy lub bezpośrednio w nasyp, gdzie zostaną uszlachetnione metodą na miejscu,

- koszty składowiska łącznie z kosztami pozyskania miejsca odkładu (dzierżawy), składowania, likwidacji i rekultywacji terenu po składowisku, jak również koszty wykonania i rozebrania dróg dojazdowych do składowiska,
- koszty oczyszczenia dróg transportu z resztek przewożonego gruntu,
- ewentualne wykonanie obliczeń stateczności skarp wykopu w sytuacjach przewidzianych niniejszą SST,
- zabezpieczenie skarp wykopu w sposób określony przez Wykonawcę na zasadach wg p.5. oraz we wszelkich niezbędnych przypadkach (deskowania stałe lub przesuwne albo inne sposoby określone przez Wykonawcę w PZJ),
- usunięcie wszelkich uszkodzeń obiektów powstałych na skutek wykopów, w tym wykonanych skarp wykopu,
- koszty zapewnienia i utrzymania odprowadzania wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych,
- doprowadzenie gruntu w dnie wykopu do wilgotności optymalnej przez zraszanie wodą lub osuszanie, niezależnie od przyczyn przewilgocenia lub przesuszenia gruntów,
- profilowanie dna wykopu oraz skarp w wykopie i rowów zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- zagęszczenie dna wykopu do wymaganych parametrów,
- koszty ulepszenia gruntu w wykopie w sytuacjach przewidzianych w SST,
- koszty wymiany gruntu w wykopie w sytuacjach przewidzianych w SST,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą SST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.
- opracowanie projektu technicznego przeprowadzenia Robót z zatwierdzeniem przez Nadzór,
- ewentualne zabezpieczenie brzegów oczek wodnych (sadzawek, kurzawek itp) ściankami szczelnymi, z ich usunięciem po zakończeniu robót,
- odpompowanie wody z oczka wodnego (sadzawki, kurzawki itp),
- wykonanie przekopów kontrolnych dla określenia rzeczywistej głębokości namulów,
- zdjęcie namulów z dna oczka wodnego (sadzawki, kurzawki itp) wraz z odwiezieniem na wysypisko lub składowisko z zagospodarowaniem zgodnie z ustawą o odpadach i zgodnie z przepisami ochrony środowiska,
- pokrycie kosztów składowiska/wysypiska łącznie z kosztami pozyskania miejsca odkładu, składowania, ewent. utylizacji i rekultywacji oraz kosztów wykonania i rozebrania dróg dojazdowych do składowiska,
- profilowanie dna wykopu oraz skarp w wykopie zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- koszty oczyszczenia dróg transportu z resztek przewożonego gruntu,
- koszty zapewnienia i utrzymania odprowadzania wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą SST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

<i>PN-S-02205:1998</i>	<i>Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.</i>
<i>PN-B-06050:1999</i>	<i>Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.</i>
<i>BN-77/8931-12</i>	<i>Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.</i>
<i>PN-EN 1097-5:2001</i>	<i>Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją</i>
<i>PN-86/B-02480</i>	<i>Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.</i>
<i>PN-B-02481:1998</i>	<i>Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.</i>
<i>PN-B-04452:2002</i>	<i>Geotechnika. Badania polowe.</i>

Inne dokumenty

Dz. U. Nr 62, poz. 628, Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach.

D.02.02.01 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH SKALISTYCH**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów w gruntach skalistych.

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 związanych z wykonaniem wykopów w gruntach skalistych.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. **Grunt skalisty** - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie R_c ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.

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

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

Ogólne zasady wykorzystania gruntów określono w SST D.02.01.01 pkt 2.

3. SPRZĘT**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do robót w gruntach skalistych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót w gruntach skalistych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- sprężarek spalinowych,
- młotów mechanicznych,
- zrywarek mechanicznych,
- wiertarek mechanicznych i wiertnic,
- środków do załadunku i transportu gruntu skalistego.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu określono w SST D.02.01.01 pkt 4.

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. Odspajanie mechaniczne gruntów skalistych

Odspajanie mechaniczne gruntów skalistych można przeprowadzać:

- młotami mechanicznymi, które zagłębia się w grunt w celu rozsądzenia go,
- zrywarkami, które rozluźniają grunt po przejeździe z zagłębionymi w grunt zębami.

Przy odspajaniu mechanicznym należy przestrzegać, aby:

- głębokość rozluźnienia gruntu nie wykraczała poza poziom koryta drogowego,
- nie odbywał się ruch maszyn i środków transportu po rozluźnionym gruncie,

- rozdrobnienie gruntu umożliwiało użycie środków do załadowania lub przemieszczenia gruntu (koparek, ładowarek, zgarniarek, równiarek itp.).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”. W czasie robót ziemnych Wykonawca powinien prowadzić pod nadzorem geologicznym 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.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wycieków wodnych

6.2. Kontrola wykonania wykopów

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w SST oraz w dokumentacji projektowej. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- e) bezpieczeństwo prowadzenia prac strzałowych.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową robót jest **1m³** wykonanego wykopu.

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, SST i wymaganiami Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- odspojenie skały przy użyciu sprzętu mechanicznego (pneumatycznego, elektrycznego, spalinowego),
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- rozdrobnienie,
- załadunek i odwiezienie urobku na odkład,
- rozplantowanie urobku na odkładzie,
- profilowanie dna wykopu, rowów i skarp,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie, a następnie rozebranie ewentualnych dróg dojazdowych,
- rekultywację terenu,
- zapewnienie bezpieczeństwa prowadzonych robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-02480:1986 *Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów*
2. PN-B-04481:1988 *Grunty budowlane. Badania próbek gruntów*
3. PN-B-04493:1960 *Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej*
4. PN-S-02205:1998 *Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania*

D.02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem robót ziemnych - nasypów

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 nasypów, zgodnie z lokalizacją podaną w dokumentacji projektowej.

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: $U = d_{60} / d_{10}$ w którym:

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

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.1.5.

2. MATERIAŁY**Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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 ponownie z materiałów o odpowiednich właściwościach.

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

Wymagania podstawowe dla materiałów do budowy korpusów nasypów

Dopuszcza się wykonanie nasypów wyłącznie z gruntów, które spełniają szczegółowe wymagania zawarte w normie PN-S-02205:1998:

pod względem przydatności do budowy nasypów – jako grunty przydatne i przydatne z zastrzeżeniami – z zachowaniem zastrzeżeń wg Tabeli 1a,

pod względem wysadzinowości – jako grunty niewysadzinowe, wątpliwe i wysadzinowe wg Tabeli 1b (ale równocześnie dopuszczone jako przydatne z zastrzeżeniami w Tabeli 1a).

Tabela 1a Przydatność gruntów do wykonania budowli ziemnych

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

Tabela 1b. Podział gruntów pod względem wysadzinowości

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			Niewysadzinowe	Wątpliwe	Wysadzinowe
	1	2	3	4	5
1	Rodzaj gruntu		- rumosz niegliniasty - żwir - pospółka - piasek gruby - piasek średni - piasek drobny - żużel nierozpadowy	- piasek pyłasty - zwietrzelnina gliniasta - rumosz gliniasty - żwir gliniasty - pospółka gliniasta	mało wysadzinowe - głina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pyłasta zwięzła - ił, ił piaszczysty, ił pyłasty bardzo wysadzinowe - piasek gliniasty - pył, pył piaszczysty - głina piaszczysta, glina, glina pyłasta - ił warwowy
2	Zawartość cząstek $\leq 0,075$ mm $\leq 0,02$ mm	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność bierna H_{kb}	m	< 1,0	$\geq 1,0$	> 1,0
4	Wskaźnik piaskowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

Wysadzinowość gruntów należy określać na podstawie poniższych kryteriów:

opis makroskopowy,

zawartość drobnych cząstek gruntów ($\leq 0,075$ mm i $\leq 0,02$ mm), wg PN-EN 933-1:2000;

oznaczenie wskaźnika piaskowego WP (SE), wg PN-EN 933-8:2001, Załącznik A;

oznaczenie kapilarności biernej H_{kb} , wg PN-B-04493:1960.

jako kryterium dodatkowe stosuje się:

badanie wskaźnika nośności CBR ($w_{noś}$), wg PN-S-02205:1998 (zał. A).

Wymagania dla wskaźnika nośności $w_{noś}$ (CBR) zgodne z Dz. U. Nr 43, poz. 430.

Zgodnie z normą PN-S-02205:1998, w przypadku rozbieżnej oceny wg różnych kryteriów (określonych w Tab. 1b SST i poniżej niej), decydują wyniki najmniej korzystne.

Wymagania dla gruntów w podstawie nasypów

Grunty w podstawie nasypu powinny spełniać wymagania jak dla gruntów do budowy dolnych warstw nasypu oraz normą PN-S-02205:1998.

Wymagania dla gruntów do budowy dolnych partii nasypów

Jako dolne partie nasypu należy rozumieć warstwy nasypu leżące:

dla konstrukcji z warstwą ulepszanego podłoża tj. z warstwą mrozochronną i/lub warstwą technologiczną – poniżej 0,5m od spodu dolnej warstwy ulepszanego podłoża;

dla konstrukcji bez ulepszanego podłoża – poniżej 0,5m od podłoża koryta.

Grunty przeznaczone do wbudowania w dolne warstwy nasypów, bez konieczności uszlachetniania, powinny spełniać następujące warunki:

wskaźnik jednorodności uziarnienia (wskaźnik różnoziarnistości) $C_u(U) \geq 3$,

granica płynności $w_L \leq 60\%$,

zawartość części organicznych $I_{om} \leq 2\%$ (z wyjątkiem piasków próchnicznych o $I_{om} \leq 5\%$),

gęstość objętościowa szkieletu gruntowego $\rho_{ds} \geq 1,6$ g/cm³ (za wyjątkiem żużli i popiołów).

W przypadku braku możliwości uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia i nośności przez doprowadzenie do wilgotności optymalnej przez nawilżanie / osuszanie i zagęszczanie gruntu, Nadzór może dopuścić taki grunt do wbudowania wyłącznie pod warunkiem uszlachetnienia go spoiwami. Technologia podlega zatwierdzeniu przez Nadzór. Koszty uszlachetniania gruntów dopuszczonych do budowy dolnych partii nasypu zostały ujęte w Cenie Kontraktowej w pozycji dotyczącej wykonania nasypów.

Wymagania dla gruntów do budowy górnych partii nasypów

Jako górną partię nasypu należy rozumieć warstwy nasypu leżące:

dla konstrukcji z ulepszonym podłożem:

- do 0,5m od spodu projektowanego ulepszanego podłoża;

dla konstrukcji bez ulepszanego podłoża:

- do 0,5m od spodu podłoża koryta.

Górne warstwy nasypu należy wykonać z gruntów niespoistych, niewysadzinowych lub kruszyw o parametrach:

- wskaźnik jednorodności uziarnienia (wskaźnik różnoziarnistości) $C_u (U) \geq 5$;
- współczynnik filtracji $k_{10} \geq 6 \cdot 10^{-5}$ m/s (5,2 m/d) – wyznaczony zgodnie z WT-4 2010, Załącznik D,
- wskaźnik nośności gruntu CBR $w_{noś} \geq 10\%$ - wyznaczony wg PN-S-02205:1998, Załącznik A,
- gęstość objętościowa szkieletu gruntowego $\rho_{ds} > 1,6$ g/cm³,
- kapilarność bierna $H_{kb} < 1,0$,
- zawartość części organicznych $I_{om} > 2\%$,
- wskaźnik piaskowy $WP > 35$.

Niewysadzinowość gruntów należy potwierdzić na podstawie poniższych kryteriów:

- opis makroskopowy,
- analiza granulometryczna, wg PN-EN 933-1:2000,
- oznaczenie wskaźnika piaskowego WP , wg PN-EN 933-8:2001,
- oznaczenie kapilarności biernej H_{kb} , wg PN-B-04493:1960,

jako kryterium dodatkowe stosuje się:

- badanie wskaźnika nośności CBR ($w_{noś}$), wg PN-S-02205:1998 (zał. A).

Grunt o powyższych parametrach należy wykorzystać również do wypełnienia poboczy pod utwardzeniem oraz pasów dzielących do wysokości spodu umocnienia humusem.

W razie braku takiego materiału, Nadzór może dopuścić wykonanie górnej warstwy nasypu z gruntów spełniających wymagania wobec gruntów do dolnych warstw nasypów, jednak o granicy płynności $w_L \leq 35\%$ oraz wyłącznie po ulepszeniu na pełną grubość spoiwem hydraulicznym. Warstwa taka powinna mieć wytrzymałość $R_m = 0,5 \div 1,5$ MPa, wg PN-S-96012:1997. Koszty uszlachetniania gruntów w górnej warstwie nasypu nie podlegają dodatkowej zapłacie i Wykonawca powinien uwzględnić je w Cenie Kontraktowej.

Wymagania dla materiałów do nasypów jako wypełnienie ewentualnych miejsc wymiany gruntów organicznych

Do wykonania nasypów jako wypełnienie miejsc po usuniętych gruntach organicznych i słabonośnych należy stosować grunty nasypowe – niespoiste niewysadzinowe, przydatne do budowy nasypów wg Tabel 1a i 1b.

Każdorazowo wybór i zasadność zastosowania odpowiedniego materiału do wykonania wymiany gruntów organicznych i słabonośnych powinny zostać uzgodnione z Nadzorem, stosownie do występujących warunków gruntowo-wodnych pod wymienianą warstwą.

Materiał z ukopu

Wykonawca przedstawi do akceptacji Nadzoru lokalizację oraz wyniki badań gruntu z ukopu przeznaczonego do wykonania nasypów, w terminie 14 dni przed rozpoczęciem jego wbudowywania.

Przebadany i zatwierdzony przez Nadzór grunt z ukopu, powinien zostać dowożony bezpośrednio w miejsce wbudowania, gdzie powinien zostać niezwłocznie rozłożony i zagęszczony (w przypadku gruntów nadających się do wbudowania bez konieczności ulepszenia) lub poddany uszlachetnieniu metodą „na miejscu” przez zastosowanie spoiw hydraulicznych, koncentratów chemicznych lub popiołów lotnych. Spoiwo powinno zostać dobrane stosownie do rodzaju i stanu gruntu.

W przypadku braku możliwości bezpośredniego wbudowania w nasyp, grunt powinien zostać złożony na składowisku przyobiekto- wym Wykonawcy i chroniony przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem do czasu wbudowania.

Odpowiedzialnym za miejsce odkładu gruntu z ukopu poza pasem drogowym jest Wykonawca, który poniesie wszelkie koszty i spełni wszystkie formalności (m.in. ochrony środowiska) związane z jego pozyskaniem, przygotowaniem, składowaniem, likwidacją i późniejszą rekultywacją terenu po składowisku jak również pokryje koszty wykonania i rozebrania dróg dojazdowych do składowiska.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.3.

Sprzęt do robót ziemnych

Stosowany sprzęt powinien być zgodny z warunkami Kontraktu i PZJ oraz zostać zaakceptowany przez Nadzór.

Przy mechanicznym wykonywaniu Robót zaleca się aby Wykonawca dysponował następującym sprawnym technicznie sprzętem:

- koparki,
- ładowarki,
- równiarki,
- spycharki,

walce okołkowane i gładkie oraz ogumione,
ubijaki spalinowe,
lekkie walce ręczne,
sprzęt do robót ręcznych.

sprzęt do odwodnienia terenu robót ziemnych zgodnie z technologią Wykonawcy, pozwalający na prawidłowe odwodnienie.

sprzęt do przesuszania gruntów w podłożu, zgodnie z technologią Wykonawcy, pozwalający na właściwe rozprzodzenie środka osuszającego na gruncie i jego wymieszanie na założoną przez Wykonawcę głębokość.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

Transport gruntów

Przewiduje się transport gruntu następującymi środkami transportu:

samochodami samowyladowczymi,

samochodami skrzyniowymi

innym sprzętem zgodnym z warunkami Kontraktu i ofertą Wykonawcy, przedstawionym w PZJ i zatwierdzonym przez Nadzór.

Grunty do budowy nasypów należy przewozić w sposób uniemożliwiający wysypywanie się przewożonego materiału na drogę lub nanoszenie gruntu na kołach samochodów na drogi publiczne wykorzystywane do transportu. W wypadku wystąpienia zanieczyszczenia dróg publicznych przewożonym materiałem Wykonawca podejmie środki w celu uprzątnięcia materiału oraz uniemożliwienia dalszego zanieczyszczenia dróg lub poniesie koszty tych czynności wykonanych przez odpowiednie służby lub innych Wykonawców wskazanych przez Nadzór.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.5.

5.1.Ukop

Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej pozyska grunt do wykonania nasypów. Grunt ten, w zależności od miejsca wbudowania, powinien spełniać wymagania określone w p.2. Wykonawca przed dowiezieniem gruntu na miejsce wbudowania, przedstawi Inżynierowi badania danej partii materiału, potwierdzające przydatność gruntu do wykonania nasypu.

5.2. Wykonanie nasypów

Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów

Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w p.2 i p.6.

5.3.Ogólne zasady wykonania nasypów

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w Dokumentacji Projektowej.

Podstawowe zasady wbudowywania gruntów w nasyp:

- a) Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu w miejscu wbudowania, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem;
- b) Budowanie nasypów należy przeprowadzać metodą warstwową, równomiernie na całej jego szerokości;
- c) Grubości warstw w stanie luźnym powinny być odpowiednio dobrane, w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Nadzór prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej;
- d) Grunty o różnych właściwościach należy układać w oddzielnych warstwach o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. W przypadku wykonywania nasypów z gruntów spoistych należy wbudowywać je w dolne partie nasypu. Górne partie nasypu wykonujemy z gruntów niespoistych, z zastrzeżeniem p.2.2.3;
- e) Warstwy gruntu przepuszczalnego należy układać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około $4\% \pm 1\%$. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody;

- f) Nasypy w obrębie przepustów należy wykonywać równocześnie z obu stron przepustu z jednakowych, dobrze zagęszczonych poziomych warstw gruntu.
- g) W przypadku poszerzenia istniejącego nasypu, należy wykonywać w jego skarpie stopnie o wysokości do 1,0 m. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić $4\% \pm 1\%$ w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy. Wycięcie stopni obowiązuje zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.
- h) W przypadku budowy nasypu na zboczu o pochyleniu od 1:5 do 1:2 należy zabezpieczyć go przed zsuwaniem się po zboczu, przez wycięcie w podstawie nasypu (zboczu) stopni jw.

5.4. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

W okresie deszczów nasypy należy wykonywać jedynie z gruntów i materiałów przydatnych bez zastrzeżeń, zgodnie z Tab.1a niniejszej SST. Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa o więcej niż 2% od wilgotności optymalnej dla gruntów sypkich. W przypadku gruntów spoistych wilgotność nie może przekraczać wilgotności optymalnej.

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

Osuszenie należy przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy po zakończeniu robót ziemnych powinny mieć równe powierzchnie i spadki wymagane dla prawidłowego odwodnienia.

Nie dopuszcza się pozostawiania nie zagęszczonego gruntu w warstwie nasypu, ze względu na możliwość wystąpienia ewentualnych opadów i nawodnienia gruntu.

Po zdjęciu humusu, przed przystąpieniem do profilowania i zagęszczania gruntów w podstawie nasypu, Wykonawca dokona zabezpieczenia podstawy nasypu przed przedostawaniem się do niego i gromadzeniem się wody (opadowej i gruntowej). W tym celu, niezależnie od budowy urządzeń stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe i wodne, wykonać urządzenia, które zapewniają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych, tak aby zabezpieczyć grunty przed zawilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca będzie własnym staraniem utrzymywał system odwodnienia przez cały niezbędny czas. Wykonawca będzie prowadził Roboty w taki sposób, aby powierzchnia gruntu nadawać w całym okresie trwania Robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie, zaleca się postępowanie z powierzchnią Robót w kierunku podnoszenia się niwelety. Źródła wody odsłonięte przy wykonywaniu podstawy nasypu należy ująć w rowy lub dreny. Rowy boczne powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dokładność wykonania rowów powinna być zgodna z określoną w p.6.5.5 i 6.5.6. Koszty zapewnienia i utrzymania odprowadzania wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych Wykonawca ujmie w Cenie Kontraktowej. Jeżeli grunty w podstawie nasypu i poszczególnych warstwach ulegną nadmiernemu zawilgoceniu, które spowoduje ich czasową nieprzydatność, Wykonawca przed przystąpieniem do dalszych Robót powinien odczekać do czasu ich naturalnego osuszenia do wilgotności optymalnej lub użyć środków przyspieszających ten proces, zaakceptowanych przez Nadzór. Roboty z tym związane Wykonawca ujmie w Cenie Kontraktowej.

Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy grunty w podstawie nasypu i poszczególnych warstwach ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca dokona usunięcia tych gruntów i zastąpi je gruntami przydatnymi na własny koszt, bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

5.5. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

W okresie mrozów nasypy należy wykonywać jedynie z gruntów i materiałów przydatnych bez zastrzeżeń, zgodnie z Tab.1a niniejszej SST. Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamrzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem. W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

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

Dopuszcza się stosowanie środków rozmrażających spełniających wymagania wyrobu budowlanego dopuszczonego do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, na podstawie Ustawy z dn. 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych, zgodnie z zapisami p.2.3 SST D.00.00.00.00 oraz dopuszczonych przez Nadzór.

5.6. Ogólne zasady zagęszczania gruntu

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

Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi. Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejść maszyny zagęszczającej należy określić doświadczalnie w zależności od rodzaju gruntu i typu maszyny.

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

w gruntach niespoistych	$\pm 2 \%$
-------------------------	------------

w gruntach mało i średnio spoistych +0 %, -2 %.

W przypadku gdy wilgotność naturalna gruntów przeznaczonych do wbudowania w nasyp bez konieczności ich uszlachetniania oraz gruntów rodzimych w podstawie nasypu na odcinkach, na których Dokumentacja Projektowa nie przewiduje stabilizacji spoiwami hydraulicznymi, wykazuje odchyłki przekraczające wykazane powyżej, Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej dokona doprowadzenia wilgotności gruntu do wilgotności optymalnej poprzez zastosowanie:

- dodatkowego zraszania wodą,
- naturalnego przesuszenia gruntu,
- przesuszenia przez zastosowanie wapna palonego.

Jeżeli grunt nie spełnia tych wymagań bez względu na przyczyny ich powstania, Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej doprowadzi grunt do właściwej wilgotności. Nie dopuszcza się zagęszczania gruntu bez wcześniejszego doprowadzenia gruntu do wilgotności optymalnej.

Wybrany przez siebie sposób osuszania gruntów podłoża, uwzględniający konkretne środki osuszające i dostosowany do nich właściwy sprzęt, Wykonawca opisze w PZJ i przedstawi przed rozpoczęciem Robót Inżynierowi do zatwierdzenia.

5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie gruntu w miejscach

Wbudowywanie i zagęszczanie gruntów w miejscu usuniętych gruntów organicznych i słabonośnych prowadzić, zależnie od rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych i głębokości wymiany:

- warstwowo – z zachowaniem warunków i wymagań jak przy budowaniu nasypów, z badaniami zagęszczenia każdej warstwy wymienianego gruntu oraz zagęszczenia i nośności podstawy nasypu na poziomie odtworzonego terenu;
- na górnej warstwie wymienionego gruntu – bezpośrednio po zasypaniu wyrobisk wykonanych metodą wykopów jamistych, gruntem nasypowym zagęszczonym mechanicznie lub dynamicznie – z badaniami zagęszczenia przeprowadzanymi z zastosowaniem sondowania oraz zagęszczenia i nośności podstawy nasypu na poziomie odtworzonego terenu.

Wybraną metodę wbudowywania gruntu w miejscach wymiany oraz metodę przeprowadzenia badań odbiorowych Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia Inżynierowi przed rozpoczęciem robót.

Wymagania dla zagęszczenia i nośności gruntów w miejscach wymiany podano w Tabeli 2.

5.8. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności

Bezpośrednio po doprowadzeniu gruntu w podstawie lub warstwie nasypu do wilgotności optymalnej i wyprofilowaniu, należy przystąpić do jej zagęszczania. Niezależnie od przyczyny powstania przewilgocenia lub przesuszenia gruntu w stosunku do wilgotności optymalnej, koszty doprowadzenia gruntu do wilgotności optymalnej są zawarte w Cenie Kontraktowej i nie mogą powodować roszczeń o dodatkową zapłatę. Zagęszczanie należy prowadzić przy wilgotności optymalnej z dopuszczalnymi odchyłkami podanymi w p.5.3.5 i kontynuować do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia lub alternatywnie wskaźnika odkształcenia oraz wtórnego modułu odkształcenia.

Podstawowym badaniem zagęszczenia jest badanie wskaźnika zagęszczenia zgodnie z BN-77/8931-12, w którym wskaźnik zagęszczenia I_s należy określać w porównaniu do wyników otrzymanych wg normalnej próby Proctora przeprowadzonej zgodnie z normą PN-B-04481:1988. Badanie należy przeprowadzać – w przypadku dolnych warstw nasypu – metodą cylindra wciskanego, objętościomierza piaskowego lub wodnego, właściwą metodę należy dobrać do rodzaju gruntu znajdującego się w nasypie. Dla górnych warstw nasypu badanie powinno być przeprowadzone metodą objętościomierza piaskowego lub wodnego.

Badaniem alternatywnym dla określenia wskaźnika zagęszczenia I_s jest badanie wskaźnika odkształcenia I_o z wykorzystaniem płyty statycznej typu VSS, wg PN-S-02205:1998, Zał. B – z zastosowaniem urządzenia trzyczujnikowego, pozwalające skutecznie określić zagęszczenie na głębokości pełnej warstwy tj. do 0,5 m.

Kontrolę nośności należy przeprowadzać dla wszystkich warstw nasypu, w tym jego podstawy. Badanie nośności podstawy nasypu oraz ostatniej górnej warstwy nasypu należy przeprowadzać wyłącznie poprzez statyczne obciążenie płytą VSS wg PN-S-02205:1998. Za zgodą Nadzoru, badania warstw pośrednich nasypu pomiędzy podstawą nasypu i górną warstwą nasypu, można przeprowadzać metodami alternatywnymi, np. lekką płytą do obciążeń dynamicznych.

W przypadku podstawy nasypu bezpośrednio pod projektowanymi materacami, ze względu na wzmacniający charakter materacy, nie jest konieczne osiągnięcie konkretnych parametrów zagęszczenia i nośności, dotyczy to również warstwy odcinającej w przypadku przesuszania gruntów rodzimych wapnem.

Badanie nośności poprzez oznaczenie modułu odkształcenia oraz zagęszczenia przez oznaczenie wskaźnika odkształcenia, polega na statycznym obciążaniu gruntu płytą o średnicy $D=300\text{mm}$, wg PN-S-02205:1998, stopniowo co 0,05 MPa. Po doprowadzeniu do każdego z obciążeń jednostkowych odczytuje się wskazania czujników co 2 min. do momentu aż różnica między nimi wyniesie mniej niż 0,05 MPa. Końcowe obciążenie doprowadza się do wartości równej 0,25 MPa.

Moduły odkształcenia warstw nasypu, pierwotny E_1 i wtórny E_2 , odpowiadające przyrostowi osiadań wywołanemu przyrostem obciążenia jednostkowego w zakresie od 0,05 do 0,15 MPa (zarówno dla gruntu w stanie naturalnym jak i uszlachetnionego) oblicza się na podstawie wzoru:

$$E_1, E_2 = \frac{3}{4} D (\Delta p / \Delta s) \quad [MPa]$$

gdzie:

- D - średnica płyty (D=300), mm
 Δp - różnica nacisków ($\Delta p=0,10$), MPa
 Δs - przyrost osiadań odpowiadający różnicy nacisków, mm

Wskaźnik odkształcenia I_o oblicza się jako stosunek wtórnego modułu odkształcenia do pierwotnego modułu odkształcenia, na podstawie wzoru: $I_o = E_2 / E_1$.

Wartości wskaźnika zagęszczenia I_s lub alternatywnie wskaźnika odkształcenia I_o , oraz wartości wtórnego modułu odkształcenia E_2 lub alternatywnie E_{vd} , powinny odpowiadać parametrom podanym w Tabeli 2.

Tab.2. Wymagania dla wskaźnika zagęszczenia lub wskaźnika odkształcenia i nośności poszczególnych warstw nasypów

Badana warstwa nasypu	I_s	I_o	E_2	E_{vd}
<i>pozostałe konstrukcje nawierzchni typu KR3 ÷ KR6</i>				
powierzchnia górnej warstwy nasypu	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	≥ 120 MPa	nie bada się
górna warstwa nasypu na głębokości -0,20 m	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	≥ 100 MPa	nie bada się
warstwy nasypu oraz podstawa nasypu na głębokości od -0,50 m do -1,20 m	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	$\geq 30^1) / 60^2)$ MPa	$\geq 20^1) / 30^2)$ MPa ³⁾
warstwy nasypu na głębokości poniżej -1,20 m	$\geq 0,97$	$\leq 2,50$	$\geq 30^1) / 40^2)$ MPa	$\geq 20^1) / 23^2)$ MPa
podstawa nasypu na głębokości poniżej -1,20 m	$\geq 0,95$	$\leq 2,50$	$\geq 30^1) / 40^2)$ MPa	nie bada się
<i>konstrukcje nawierzchni typu KR1 ÷ KR2</i>				
powierzchnia górnej warstwy nasypu	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	≥ 100 MPa	nie bada się
górna warstwa nasypu na głębokości -0,20 m	$\geq 0,97$	$\leq 2,50$	≥ 80 MPa	nie bada się
warstwy nasypu oraz podstawa nasypu na głębokości od -0,50 m do -1,20 m	$\geq 0,97$	$\leq 2,50$	$\geq 30^1) / 45^2)$ MPa	$\geq 20^1) / 25^2)$ MPa ³⁾
warstwy nasypu na głębokości poniżej -1,20 m	$\geq 0,95$	$\leq 2,50$	$\geq 30^1) / 40^2)$ MPa	$\geq 20^1) / 23^2)$ MPa
podstawa nasypu na głębokości poniżej -1,20 m	$\geq 0,92$	$\leq 2,50$	$\geq 30^1) / 40^2)$ MPa	nie bada się
<i>Inne</i>				
nasyp pod zatokami autobusowymi (KR3)	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	≥ 120 MPa	nie bada się
nasyp jako wypełnienie poboczy i pod chodnikami	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	≥ 100 MPa	nie sprawdza się
¹⁾ dot. gruntów spoistych w nasypie ²⁾ dot. gruntów niespoistych w nasypie ³⁾ E_{vd} nie bada się dla podstawy nasypu ⁴⁾ nośność badana tylko na odtworzonej podstawie nasypu				

Badania wskaźnika zagęszczenia I_s i wskaźnika odkształcenia I_o należy traktować jako badania alternatywne, wykonywane zamiennie, zależnie od gruntów zalegających w poszczególnych warstwach nasypu.

W przypadku dopuszczenia do przeprowadzania badań lekką płytą dynamiczną, podane wartości modułów należy traktować jako orientacyjne. Rzeczywista wartość modułów zależy od rodzaju materiału w nasypie i jego wskaźnika zagęszczenia.

Przybliżoną zależność wtórnego modułu odkształcenia E_2 od modułu dynamicznego E_{vd} według: „Posadowienie budowli infrastruktury transportu lądowego”, można opisać za pomocą równania:

$$E_2 \approx 600 \ln \frac{300}{300 - E_{vd}}$$

gdzie:

E_2 – wtórny moduł odkształcenia [MPa],

E_{vd} – dynamiczny moduł odkształcenia [MPa].

Wymagane wartości powinny zostać potwierdzone przez Wykonawcę na odcinku próbnym i przedłożone Inżynierowi do zatwierdzenia.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.6.

Badania przydatności gruntów do wykonania nasypów

Badania przydatności gruntów do wykonania nasypów powinny być przeprowadzone zgodnie z PZJ na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w nasyp lecz nie rzadziej niż 1 raz na każde 3000 m³. Program badań obejmuje określenie w szczególności następujących właściwości:

- a) skład granulometryczny z określeniem wskaźnika różnoziarnistości – wg PN-EN 933-1:2000,
- b) zawartość cząstek $\leq 0,075\text{mm}$ – wg PN-EN 933-1:2000,
- c) zawartość cząstek $\leq 0,02\text{mm}$ – wg PN-EN 933-1:2000,
- d) zawartość części organicznych – barwa wg PN-EN 1744-1:2000; metoda utleniania (I_{om}) zgodnie z PN-B-04481:1988,
- e) wskaźnik piaskowy ¹⁾ – wg PN-EN 933-8:2001,
- f) kapilarność bierna ¹⁾ – wg PN-B-04493:1960,
- g) współczynnik filtracji ²⁾ – wg WT-4 2010, Zał. 4,
- h) granica płynności ³⁾ – wg PN-B-04481:1988,
- i) wilgotność naturalna – wg PN—EN 1097-5:2001,
- j) wilgotność optymalna i maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego – wg PN-B-04481:1988,
- k) wskaźnik nośności CBR ²⁾ – wg PN-S-02205:1998.

¹⁾ *dot. dodatkowe kryteria przy określaniu wysadzinowości, stosowane w przypadkach wątpliwych, podstawowe kryterium – zawartość drobnych cząstek gruntu,*

²⁾ *kryteria wymagane dla gruntów do górnej w-wy nasypu, wg p.2.2.3.,*

³⁾ *dot. gruntów spoistych przeznaczonych do ulepszenia*

W przypadku gdy do budowy nasypów stosowane są grunty niewysadzinowe, o udokumentowanej przez Wykonawcę stałości wymaganych cech, Inżynier może ograniczyć na jego wniosek, badane parametry do pozycji:

a), b), d), e), i), j) oraz dla górnych warstw nasypu dodatkowo pozycje g) i k).

Inżynier w dowolnym czasie może zażądać przedstawienia pełnych wyników badań dla danej partii materiału.

Kontrolne badania wilgotności naturalnej gruntu podczas zagęszczania można przeprowadzać np. z wykorzystaniem lancy do badań wilgotności. Badania odbiorowe należy przeprowadzać wyłącznie metodą suszenia w suszarkach wg PN-EN 1097-5:2001, na próbkach pobranych podczas badań wskaźnika zagęszczenia warstwy.

6.1. Badania jakości wykonania nasypu

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- b) odwodnienia każdej warstwy, w tym podstawy,
- c) wilgotności naturalnej wbudowywanego gruntu – dopuszczalna odchyłka wg p.5.3.5,
- d) grubości każdej wykonanej warstwy – dopuszczalna odchyłka $\pm 5\text{ cm}$,
- e) wskaźnika zagęszczenia warstwy – wg p.5.3.7,
- f) nośności – wg p.5.3.7,
- g) przestrzegania ograniczeń dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów,

6.2. Sprawdzenie zagęszczenia i nośności warstw nasypu

Zagęszczenie i nośność każdej warstwy nasypu, grubości określonej na odcinku próbnym, nie większej jednak niż 50 cm, należy kontrolować wg p.5.3.7 nie rzadziej niż:

- a) w przypadku badania wskaźnika zagęszczenia I_s lub wskaźnika odkształcenia I_0 :
w 3 punktach na każde 5000 m² wykonanej warstwy nasypu lecz nie mniej niż 3 badania na warstwę, na każdej dziennej działce roboczej,
- b) w przypadku badania wtórnego modułu odkształcenia E_2 górnych warstw nasypu i podstawy nasypu:
w 3 punktach na każde 2000 m² wykonanej warstwy lecz nie mniej niż 5 badań na warstwę, na każdej dziennej działce roboczej,
- c) 1 x na zjazd,
- d) 1 x na 100 mb nasypu jako wypełnienia poboczy i pod chodnikami.

6.3. Dokładność wykonania nasypów

Poniższe pomiary należy wykonać taśmą, szablonem, łątą o długości 3m i poziomnicą elektroniczną lub niwelatorem. Częstotliwość pomiarów wynosi:

- co 200 m – w punktach głównych łuku, na prostych,
- co 100 m – na łukach o $R \geq 100\text{ m}$,

co 50 m – na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach które budzą wątpliwości,
przy wykonywaniu nasypów nieliniowych, miejscowych – w punktach charakterystycznych.
Powinny zostać spełnione poniższe warunki:

6.4. Górna warstwa nasypu

- nierówność powierzchni wyprofilowanego i zagęszczonego nasypu, mierzona łatą 3m nie może być większa niż ± 4 cm;
- pochylenie poprzeczne powierzchni mierzone łatą 3m i poziomicią elektroniczną, nie różniące się od założonego o więcej niż $\pm 1,0$ %;
- różnica w stosunku do projektowanych rzędnych powierzchni nie może przekraczać -3cm, +2cm. Wymaga się aby 95% zmierzonych rzędnych nie przekraczało dopuszczalnych odchyleń.

6.5. Górna warstwa nasypu jako bezpośrednie podłoże konstrukcji nawierzchni

- nierówność powierzchni wyprofilowanego i zagęszczonego nasypu, mierzona łatą 3m nie może być większa niż ± 3 cm;
- pochylenie poprzeczne powierzchni mierzone łatą 3m i poziomicią elektroniczną, nie różniące się od założonego o więcej niż $\pm 0,5$ %;
- różnica w stosunku do projektowanych rzędnych powierzchni nie może przekraczać -2cm, +0cm. Wymaga się aby 95% zmierzonych rzędnych nie przekraczało dopuszczalnych odchyleń.

6.6. Korpus ziemny

- oś korpusu drogowego w wykopie przesunięta od osi projektowanej o nie więcej niż ± 10 cm,
- szerokość górnej powierzchni korpusu ziemnego w wykopie nie większa niż ± 10 cm.

6.7. Skarpy i przeciwskarpy nasypu

wskaźnik zagęszczenia gruntu na skarpach nasypu $I_s \geq 0,95$,
pochylenie skarp i przeciwskarp rowów nie może różnić się od projektowanego o więcej niż $\pm 10\%$;
maksymalna nierówność powierzchni skarp i przeciwskarp przed humusowaniem nie może przekraczać ± 10 cm – mierzona łatą 3m,

6.8. Rowy

szerokość dna rowu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm;
różnice w rzędnych profilu dna rowu nie mogą przekraczać + 1cm, - 3cm;

6.9. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na koszt własny.

Wszystkie Roboty, które wykazują większe odchylenia wyników od wymagań określonych w punktach 5 i 6 niniejszej SST podlegają niezbędnym poprawkom lub rozbiórce i ponownemu wykonaniu, zależnie od decyzji Nadzoru, na koszt i staraniem Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową wykonania nasypów dla robót drogowych wraz z wszelkimi czynnościami określonymi w niniejszej SST, jest metr sześcienny (m^3) nasypu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.8. Sposób odbioru robót
Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymogami.

Przy odbiorze sprawdza się pochylenie górnej warstwy nasypu i nachylenie skarp.

Pomiary w czasie odbioru powinny być przeprowadzone przez Wykonawcę w obecności Nadzoru na zasadach określonych w SST D.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt.8 dla Robót zanikających i ulegających zakryciu.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jednostkę obmiarową wg p.7.2 wykonanego nasypu, na podstawie obmiaru i oceny jakości Robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace przygotowawcze i wytyczeniowe,
- załadunek i dowóz gruntu z dokopu, z ukopu bezpośrednio w miejsce wbudowania lub na składowisko (odkład)
- ewent. ponowny załadunek i dowóz gruntu ze składowiska (odkładu)/dokopu w miejsce wbudowania,
- koszty składowiska łącznie z kosztami pozyskania miejsca odkładu (dzierżawy), składowania, likwidacji i rekultywacji terenu po składowisku, jak również koszty wykonania i rozebrania dróg dojazdowych do składowiska
- koszty oczyszczenia dróg transportu z resztek przewożonego gruntu,
- koszty zapewnienia i utrzymania odprowadzania wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych,
- koszty ulepszenia gruntu w podstawie nasypu i poszczególnych warstwach w sytuacjach przewidzianych w niniejszej SST,
- wbudowanie, profilowanie i zagęszczenie gruntu,
- doprowadzenie gruntu w podstawie nasypu i w warstwach nasypu do wilgotności optymalnej przez zraszanie wodą lub osuszanie (w tym wapnem), niezależnie od przyczyny braku wilgotności optymalnej w stanie naturalnym,
- profilowanie powierzchni skarp nasypów,
- wykonanie i utrzymanie odwodnienia nasypów podczas prowadzenia Robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą SST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

PN-S-02205:1998	<i>Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania</i>
PN-B-04481:1988	<i>Grunty budowlane. Badania próbek gruntów</i>
PN-B-02481:1998	<i>Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.</i>
PN-B-04493:1960	<i>Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej</i>
PN-EN 933-8:2001	<i>Badania geometrycznych właściwości kruszyw Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania wskaźnika piaskowego.</i>
PN-EN 1097-5:2001	<i>Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją</i>
PN-EN 1744-1:2000	<i>Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna</i>
BN-77/8931-12	<i>Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu</i>

Inne dokumenty

Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.

Stigler-Szydło E.: Posadowienie budowli infrastruktury transportu lądowego. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne. Wrocław 2005.

Rozporządzenie MTiGM z dnia 02-03-1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 43, poz.430).

D.03.01.03C PRZEPUSTY POD DROGĄ DLA MIGRACJI DROBNEJ ZWIERZINY**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przepustów dla migracji drobnej zwierzyny.

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 wykonaniem i odbiorem przepustu pod drogą dla małych zwierząt lądowych lubiących światło i ciepło, które unikają środowiska podziemnego, takie jak owady, płazy, gady i małe ssaki.

Integralną częścią przejścia pod drogą są ogrodzenia przylegające do wlotów przejścia, które naprowadzają zwierzęta na przepust.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Przepust - obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący do przepływu wód pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego.

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

1.4.3. Przepust monolityczny - przepust, którego konstrukcja nośna tworzy jednolitą całość, z wyjątkiem przerw dylatacyjnych i wykonana jest w całości na mokro.

1.4.4. Przepust prefabrykowany - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z elementów prefabrykowanych.

1.4.5. Przepust betonowy - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z betonu.

1.4.6. Przepust żelbetowy - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z żelbetu.

1.4.7. Przepust ramowy - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest w kształcie ramownicy pracującej na obciążenie pionowe i poziome.

1.4.8. Przepust sklepiony - przepust, w którym można wydzielić górną konstrukcję łukową przenoszącą obciążenie pionowe i poziome oraz fundament łuku.

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

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

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

1.4.12. Przepust oraz migracji drobnej zwierzyny – przejście pod drogą przeznaczone dla płazów i gadów oraz niektórych małych ssaków.

1.4.13. Ogrodzenie naprowadzające zwierzęta do przejścia – szczelna fizyczna bariera w formie naprowadzającego lejka ściśle przylegająca do wlotów przejścia.

1.4.14. Pozostałe określenia podstawowe 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

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”.

2.2. Materiały izolacyjne

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

- emulsja kationowa wg EmA-94. IBDiM,
- roztwór asfaltowy do gruntowania wg PN-B-24622,
- lepik asfaltowy na gorąco bez wypełniaczy wg PN-C-96177,
- papa asfaltowa wg BN-79/6751-01 oraz wg BN-88/6751-03,
- wszelkie inne i nowe materiały izolacyjne sprawdzone doświadczalnie i posiadające aprobaty techniczne - za zgodą Nadzoru.

2.3. Żelbetowe elementy prefabrykowane

Kształt i wymiary żelbetowych elementów prefabrykowanych do przepustów i ścianek czołowych powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Odchyłki wymiarów prefabrykatów powinny odpowiadać PN-B-02356.

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

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

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

2.4. Materiały na ławy fundamentowe

Przepusty i ogrodzenia naprowadzające winny być posadowione analogicznie jak podbudowa drogi na materiałach i w sposób spełniający wymagania SST D.04.02.03a.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, zgodnie z ustaleniami SST wymienionymi w punkcie 5 niniejszej specyfikacji.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, SST, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Nadzór.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Materiały do budowy można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem, z uwzględnieniem zaleceń producentów.

Przy transporcie należy uwzględniać zalecenia odpowiednich SST, wymienionych w punkcie 5 niniejszej specyfikacji.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i SST. W przypadku braku wystarczających danych należy korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji Producenta. Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. budowę przepustu,
3. budowę ogrodzenia naprowadzającego,
4. roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub wskazań Nadzoru:

- ustalić lokalizację robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, utrudniające wykonanie robót,
- ew. wprowadzić oznakowanie drogi na okres robót,
- zgromadzić materiały i sprzęt potrzebne do rozpoczęcia robót.

5.4. Wymagania ogólne budowy przejścia

Integralną częścią przejścia są ogrodzenia naprowadzające płazy i gady do przepustu pod drogą.

W przypadku użycia do budowy przejścia elementów o gładkich powierzchniach, przepust powinien być co najwyżej do połowy wysokości wypełniony rodzimym materiałem gruntowym ze względu na śliskość wewnętrznej powierzchni.

Dno przejścia powinno być odpowiednio zabezpieczone przed napływem wód gruntowych lub powierzchniowych: może być wilgotne ale nie może być stale pokryte wodą. W przypadku usytuowania przejścia poniżej zwierciadła wód gruntowych, konieczne jest zaprojektowanie pod dnem systemu drenażowego.

W czasie użytkowania należy co pół roku, najlepiej na jesieni i na wiosnę, sprawdzić drożność przepustu i oczyścić jego strefę wlotową i wylotową z odpadów, liści, namulów itp.

Styki odcinków przepustu powinny być uszczelnione masami trwale plastycznymi, przykryte paskami papy.

Konstrukcja przepustu powinna być stabilna z uwzględnieniem zagłębienia w nasypie i obciążeń przewidzianych w Polskich Normach dla obiektów mostowych.

Posadowienie przepustu powinno zabezpieczyć trwałość ustalonej osi przepustu we wszystkich płaszczyznach.

5.5. Montaż betonowych elementów prefabrykowanych przepustu i ścianek czołowych

Elementy przepustu i ścianki czołowej z prefabrykowanych elementów powinny być ustawiane na przygotowanym podłożu zgodnie z dokumentacją projektową. Styki elementów powinny być wypełnione zaprawą cementową wg PN-B-14501.

5.6. Izolacja przepustów

Przed ułożeniem izolacji w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej, powierzchnie izolowane należy zagruntować np. przez:

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

Zagruntowaną powierzchnię bezpośrednio przed ułożeniem izolacji należy smarować lepikiem bitumicznym na gorąco i ułożyć izolację z papy asfaltowej.

Dopuszcza się stosowanie innych rodzajów izolacji po zaakceptowaniu przez Nadzór. Elementy nie pokryte izolacją przed zasypaniem gruntem należy smarować dwukrotnie lepikiem bitumicznym na gorąco.

5.7. Zasyпка przepustu

Jako materiał zasyпки przepustu należy stosować żwiry, pospółki i piaski co najmniej średnie.

Zasypkę nad przepustem należy układać jednocześnie z obu stron przepustu, warstwami jednakowej grubości z jednoczesnym zagęszczeniem według wymagań dokumentacji projektowej lub SST.

Wskaźniki zagęszczenia gruntu w wykopach i nasypach należy przyjmować wg PN-S-02205.

5.8. Budowa ogrodzenia naprowadzającego

Ogrodzenie naprowadzające do przepustu powinno być zgodne z zaleceniami dokumentacji projektowej.

Ogrodzenie powinno być ukształtowane w formie naprowadzającego lejka. Nie należy stosować jednorazowego załamania linii ogrodzenia w planie większego od 15°. W terenie płaskim zaleca się, aby ogrodzenie wykonywać w formie długich odcinków prostych. Przy lokalizacji ogrodzenia na skarpie lub zboczu należy uwzględnić możliwość erozji wodnej prowadzącej do rozmycia gruntu co wymaga wykonania odpowiednich rozwiązań przechwytyjących wodę.

5.9. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe, zgodne z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Nadzoru, dotyczą prac związanych z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- uzupełnienie zniszczonych w czasie robót istniejących elementów drogowych lub terenowych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót,
- usunięcie oznakowania drogi wprowadzonego na okres robót.

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. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Nadzór,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Kontrola prawidłowości wykonania robót przygotowawczych i robót ziemnych

Kontrolę robót przygotowawczych i robót ziemnych należy przeprowadzić z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 5.

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 (zgodnie z wymaganiami punktu 2).

6.7. Kontrola połączenia prefabrykatów

Połączenie prefabrykatów powinno być sprawdzone wizualnie w celu porównania zgodności zmontowanego przepustu z dokumentacją projektową oraz ustaleniami punktu 5.

6.8. Kontrola izolacji ścian przepustu

Izolacja ścian przepustu powinna być sprawdzona przez oględziny w zgodności z wymaganiami punktu 5.

6.9. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową	1 raz	Wg pktu 5 i dokumentacji projektowej
2	Roboty przygotowawcze	Ocena ciągła	Wg pktu 5
3	Budowa przepustu	Jw.	Wg pktu 5

4	Budowa ogrodzenia naprowadzającego	Jw.	Wg pktu 5
5	Wykonanie robót wykończeniowych	Ocena ciągła	Wg pktu 5

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 **m** (metr) wykonanego kompletnego przepustu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie wykopu,
- wykonanie posadowienia,
- wykonanie izolacji przepustu.

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 wykonania 1 m przepustu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie wykopu wraz z odwodnieniem,
- przygotowanie i podłoża,
- wykonanie posadowienia,
- wykonanie przepustu według wymagań dokumentacji projektowej i SST,
- wykonanie ogrodzenia naprowadzającego według wymagań dokumentacji projektowej i SST,
- wykonanie izolacji przepustu,
- wykonanie zasypki z zagęszczeniem warstwami,
- umocnienie wlotów i wylotów,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu,
- uporządkowanie terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-01080 *Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie wg własności fizyczno-mechanicznych*
2. PN-B-02356 *Tolerancja wymiarowa w budownictwie. Tolerancja wymiarów elementów budowlanych z betonu*
3. PN-B-04101 *Materiały kamienne. Oznaczenie nasiąkliwości wodą*
4. PN-B-04102 *Materiały kamienne. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią*
5. PN-B-04110 *Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie*
6. PN-B-04111 *Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego*
7. PN-B-06711 *Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych*
8. PN-B-06250 *Beton zwykły*
9. PN-B-06251 *Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne*

10. PN-B-06261 *Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie*
11. PN-B-06262 *Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka SCHMIDTA typu N*
12. PN-B-06712 *Kruszywa mineralne do betonu*
13. PN-B-06714-12 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych*
14. PN-B-06714-13 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych*
15. PN-B-06714-15 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego*
16. PN-B-06714-16 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn*
17. PN-B-06714-18 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości*
18. PN-B-06714-34 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej*
19. PN-B-11112 *Kruszywo mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych*
20. PN-B-14501 *Zaprawy budowlane zwykłe*
21. PN-B-19701 *Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności*
22. PN-B-23010 *Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia*
23. PN-B-24622 *Roztwór asfaltowy do gruntowania*
24. PN-B-32250 *Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw*
25. PN-C-96177 *Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco*
26. PN-D-95017 *Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste*
27. PN-D-96000 *Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia*
28. PN-D-96002 *Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia*
29. PN-H-93215 *Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu*
30. PN-M-82010 *Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych*
31. PN-M-82121 *Śruby ze łbem kwadratowym*
32. PN-M-82503 *Wkręty do drewna ze łbem stożkowym*
33. PN-M-82505 *Wkręty do drewna ze łbem kulistym*
34. PN-S-02205 *Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania*
35. BN-87/5028-12 *Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym*
36. BN-88/6731-08 *Cement. Transport i przechowywanie*
37. BN-67/6747-14 *Sposoby zabezpieczenia wyrobów kamiennych podczas transportu*
38. BN-79/6751-01 *Materiały izolacji przeciwwilgociowej. Papa asfaltowa na taśmie aluminiowej*
39. BN-88/6751-03 *Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych*
40. BN-69/7122-11 *Płyty pilśniowe z drewna*
41. BN-74/8841-19 *Roboty murowe. Mury z kamienia naturalnego. Wymagania i badania przy odbiorze*
42. BN-73/9081-02 *Formy stalowe do produkcji elementów budowlanych z betonu kruszywowego. Wymagania i badania*

10.2. Inne dokumenty

- Instrukcja ITB 206/77. Instrukcja stosowania pyłów lotnych do betonów kruszywowych.
- Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe. IBDiM - 1994 r.
- Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych. GDDP, Warszawa, 1990 r.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
- Katalog drogowych urządzeń ochrony środowiska. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 2002

D.03.02.01 KANALIZACJA DESZCZOWA WRAZ Z PRZEPUSTAMI RUROWYMI**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kanalizacji deszczowej oraz przepustów rurowych.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ciągów kompletnej kanalizacji deszczowej wraz z przepustami o przekroju kołowym i niezbędnym wyposażeniu. Szczegółowa lokalizacja wg Dokumentacji projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Kanalizacja deszczowa** – sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania wód opadowych.

1.4.2. **Kanał** – budowla liniowa przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzenia wód opadowych.

1.4.3. **Studzienka kanalizacyjna – studzienka rewizyjna** – element umożliwiający wykonanie kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

1.4.4. **Wpust deszczowy** - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

1.4.5. **Płyta przykrycia studzienki** – płyta przykrywająca studzienkę kanalizacji.

1.4.6. **Właz kanałowy** – element żeliwny (lub z innego materiału) przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiających dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

1.4.7. **Kineta** – wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

Pozostałe określenia podstawowe 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 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**

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 1 tydzień i powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Nadzór.

Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału dołączona powinna być deklaracja zgodności i dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

2.2. Rury kanałowe

Ciągu główny kanalizacji deszczowej wykonać z rur i kształtek bezciśnieniowych z żywicy poliestrowych zbrojonych włóknem szklanym (CCGRP) bezciśnieniowe o przekroju kołowym z łącznikami z pełną wewnętrzną wykładziną uszczelniającą odporna na przemarzanie. Rury grawitacyjne powinny posiadać w swoim składzie wypełniacze takie jak piasek kwarcowy i węglan wapnia. Zawartość węglanu wapnia powinna przekraczać 5 %. Należy zastosować system rur i kształtek bezciśnieniowych o sztywności nie mniejszej niż SN=10kN/m², łączone na sprzęgła z elastomerowym uszczelnieniem. Niezbędne wyposażenie w tym połączenia oraz izolacja połączeń wg wymogów Producenta. Rury kanałowe, łączniki i inne związane elementy winny stanowić system.

Łączniki rur powinny posiadać parametry nie gorsze niż:

- uszczelnienia w postaci pełnej wewnętrznej wykładziny elastomerowej zawierającej wargi uszczelniające oraz pierścieni dystansowy w formie ciągłej wykładziny wewnętrznej,
- materiał uszczelki z tworzywa EPDM,
- zintegrowana uszczelka łącznika powinna być na stałe zamocowana w osnowie z włókna i żywicy poliestrowej zapewniające szczelność przy odchyleniu kątowym pomiędzy osiami rur.

Wymogi dla rur przepustów o przekroju kołowym – analogiczne jak dla rur kanałowych.

2.3. Przykanaliki

Przyłącza wpustów ulicznych do kanalizacji deszczowej należy wykonać rurami dwuściennymi z polipropylenu PP-b, o zewnętrznej ścianie karbowanej i wewnętrznej ścianie gładkiej, sztywności obwodowej $SN=8kN/m^2$, łączonych kielichowo na uszczelkę gumową.

2.4. Studnie kanalizacyjne

Na przewodach kanalizacyjnych o średnicy DN300 studnie kanalizacyjne wykonać należy jako studnie z tworzyw sztucznych PP/PE. Na połączeniu studzienek z rurami GRP stosować należy dostarczone przez producenta studzienek adaptory przejściowe.

Na przewodach kanalizacyjnych o średnicy DN400 i DN500 oraz na przepustach o przekroju kołowym pod drogami studzienki rewizyjne zrealizować należy jako hybrydowe GRP+PE/PP – wg wytycznych z Dokumentacji projektowej.

Kominy studni kanalizacyjnych Dn600 karbowane, o sztywności $SN=8kN/m^2$, ze zwieńczeniem pływającym.

Właz żeliwny z żeliwa szarego lub sferoidalnego. Dopuszcza się włazy typu Begu.

Szczegóły niezbędnego wyposażenia w Dokumentacji projektowej.

2.5. Wpusty deszczowe

Wpusty deszczowe wykonać z elementów betonowych i żelbetowych z osadnikiem (DN 500mm lub DN 600) z wpustem przykrawężnikowym klasy D400. Pojemność osadnika min. 0,5m³, głębokość osadnika ok. 1m. Dopuszcza się systemy dedykowane.

Krata wpustowa żeliwna z żeliwa szarego lub sferoidalnego.

Efektywna powierzchnia wlotowa winna wynosić dla krat przykrawężnikowych min. 10,0dm².

Szczegóły niezbędnego wyposażenia w Dokumentacji projektowej.

2.6. Komory wpadowe i osadniki

Komory wpadowe wraz z osadnikiem odprowadzające wody z korytek ściekowych do przepustów o przekroju kołowym należy wykonać wg wymogów zawartych w Dokumentacji projektowej. Komora winna być wyposażona w kratę zabezpieczającą uchylną lub co najmniej przykręcaną do komory.

Komora wpadowa wraz z osadnikiem odprowadzająca wody opadowe z rowu do kanalizacji powinna być z elementów typowych wg KPED.

Połączenie komory i rury kanałowej jako szczelne. Komory winny być wyposażone w stopnie zjazdowe.

2.7. Odwodnienie liniowe

Elementy odwodnienia liniowego wraz z przyłączeniem winny być zgodne z Dokumentacją projektową.

2.8. Kruszywo na podsypkę/obsypkę

Posadowienie rur przewodowych i przykanalików stanowi podsypka piaskowa (lub piaskowo-żwirowa). Grubości podsypki i obsypki wg Dokumentacji projektowej. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: żwir PN-B-11111, piasek PN-B-11113.

2.9. Składowanie materiałów

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno – lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. Pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na pokładach należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada w/wym. wymaganiom. Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Włazy kanałowe powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco.

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

Dla składowania cementu w workach Wykonawca zapewni odpowiednie magazyny gwarantujące odizolowanie cementu od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu: koparka podsiębierna, spycharka kołowa lub gąsienicowa, ubijak spalinowy, samochód samowyładowczy, sprężarka powietrza spalinowa 4 – 5m³/min., żuraw samochodowy, wciągarka mechaniczna i inny sprzęt drobny. Wykonawca jest zobowiązany do wykorzystania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje uszkodzeń istniejącego zagospodarowania terenu oraz niekorzystnego wpływu na środowisko.

4. TRANSPORT

Elementy kanalizacji i przepustów o przekroju kołowym mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu i zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Dla zabezpieczenia przez uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawieszonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Włazy kanałowe oraz pozostałe materiały mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Podczas załadunku i wyładunku materiałów prefabrykowanych nie należy rzucać. Szczególną ostrożność zachować w temperaturze 0°C i niższej.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

5.3. Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać przekopy kontrolne celem wykluczenia ewentualnych kolizji z urządzeniami obcymi. W przypadku kolizji wysokościowej należy wykonać obejścia typu „U”. Obejścia należy wykonać wg uzyskanych warunków technicznych lub wg ogólnych warunków gestora sieci, pod nadzorem i po uzgodnieniu z właścicielem/użytkownikiem danego uzbrojenia.

Wykopy pod przewody powinny być rozpoczynane od najniższego położonego punktu rurociągu przesuwając się stopniowo do góry. Minimalna szerokość wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić 0,4m plus średnica zewnętrzna przewodu.

Struktura gruntu dna wykopu dla kanałów deszczowych nie powinna być naruszona na głębokości większej niż 0,2m i na odcinkach dłuższych niż 3m. Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,20m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed wykonaniem podsypki piaskowej i/lub wzmocnienia podłoża. Wykopy pod studnie należy wykonać zgodnie z Dokumentacją projektową. Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było niezwłocznie przystąpić do wykonania przewidzianych w nich robót. Ściany wykopów należy odpowiednio zabezpieczyć.

Wymiary wykopów fundamentowych powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów studzien, sposobu ich założenia, głębokości wykopów oraz do konieczności i możliwości zabezpieczenia zboczy wykopów. Wymiary wykopów powinny uwzględniać niezbędną przestrzeń na pracę ludzi tj. przejścia o szerokości nie mniejszej niż 80cm.

5.4. Przygotowanie podłoża

Kanały z rur winny być ułożone na wyrównanym i wzmocnionym podłożu z piasku i żwiru o grubości 30cm. Podłoże należy zagęścić do I_s nie mniej niż 0,98 wg normalnej próby Proctora.

Podłoże pod studnie, wpusty i komory wpadowe z osadnikiem należy odpowiednio ulepszyć oraz doprowadzić do parametrów odpowiadających co najmniej jak dla stabilizacji podłoża przy zachowaniu warunku mrozoodporności. W szczególnie uzasadnionych przypadkach za zgodą Projektanta dopuszcza się ulepszenie podłoża betonem, mieszankami hydraulicznymi lub na bazie indywidualnych rozwiązań.

Niezależnie od powyższego należy ściśle przestrzegać technologii wbudowania przewidzianej przez Producenta.

5.5. Roboty montażowe

Przewody kanalizacji deszczowej należy układać ze spadkami podanymi w opracowaniu projektowym. Po ułożeniu rur na wcześniej przygotowanym podłożu należy dokładnie podbić dolne pachwiny piaskiem. Należy zwrócić szczególną uwagę na nie dopuszczenie do zawilgocenia izolacji oraz szczelność połączeń.

Studnie kanalizacyjne należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją projektową i należy przestrzegać następujących zasad:

- a) studzienki należy wykonywać w wykopie szerokoprzestrzennym, natomiast w trudnych warunkach gruntowych w wykopie wzmocnionym,
- b) dno studzienki – niweleta dna kinety i spadek podłużny powinny być dostosowane do niwelety kanału przed i za studzienką,
- c) ściany komór wpadowych i osadników – powinny być wewnątrz gładkie i nietynkowane. Złącza kręgów użytych do budowy powinny być wykonane zgodnie z zaleceniami Producenta.
- d) włazy kanałowe - studzienki winny być wyposażone we włazy kanałowe odpowiedniego typu zgodnie z Dokumentacją projektową

Należy ściśle przestrzegać technologii wbudowania przewidzianej przez Producenta.

5.9. Studzienki i wpusty deszczowe

Konstrukcja studzienek i wpustów winna być zgodna z Dokumentacją projektową.

Przy umieszczeniu krtek ściekowych, lico kraty winno znajdować się równo z linią krawężnika.

Niezależnie od rzędnych podanych w Dokumentacji projektowej, powierzchnia zwieńczenia winna być dowiązana do powierzchni istniejącej lub projektowanej. Niedopuszczalne jest pozostawienie uskoków pomiędzy terenem/nawierzchnią, a zwieńczeniem.

Należy ściśle przestrzegać technologii wbudowania przewidzianej przez Producenta.

5.10. Izolacja

Studzienki i wpusty zabezpieczyć z zewnątrz zgodnie z wymogami Producenta. Izolacja rur przewodowych winna być zabezpieczona zgodnie z wymogami Producenta, w szczególności w miejscach połączeń.

Izolacje należy układać w czasie bezdeszczowej pogody. Temperatura otoczenia w czasie wykonywania izolacji powinna być nie niższa niż 5 °C.

5.11. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Użyty materiał i sposób zasypania nie mogą spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz ochrony przed korozją.

Rurociągi należy zasypywać na mokro piaskiem bez kamieni. Grubość piaskowej warstwy zasypowej powinna sięgać min. 30cm ponad górną tworzącą rury. Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu. Pozostałe warstwy gruntu układane warstwami dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje ono uszkodzenia przewodu.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być nie mniejszy niż 0,98.

Podłoże pod nawierzchnią jezdni należy dostosować do parametrów przewidzianych przez obowiązujące warunki techniczne oraz warunki wydane przez Zarządcę drogi.

Niezależnie od powyższego należy ściśle przestrzegać technologii wbudowania przewidzianej przez 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 materiałów

Wszystkie użyte materiały powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Nadzór. Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

6.3. Kontrola, pomiary i badania

6.3.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- określenia stanu terenu - ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

6.3.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu nie przekraczającej 1cm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- sprawdzenie szerokości, grubości i zagęszczenia podłoża wykonanego z kruszyw,
- badanie materiałów w zakresie zgodności z Dokumentacją projektową i warunkami określonymi w odpowiednich normach, warunkami technicznymi wytwórcy oraz innymi dokumentami,
- sprawdzenie głębokości ułożenia przewodu, jego spadku,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu oraz zabezpieczenie przed przemieszczeniem się,
- badanie odchylenia osi i spadku przewodu,
- sprawdzenie szczelności połączeń rurowych,
- badanie wykonania studzienek (w zakresie podłoża, robót betonowych, izolacji wodoszczelnej, przejść rurociągów przez ściany itp.),
- sprawdzenie szczelności całego przewodu,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia pokryw wjazdowych i wpustów ulicznych żeliwnych (skrzynek).

6.3.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- a) odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż $\pm 5\text{ cm}$,
- b) odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż $0,1\text{ m}$,
- c) odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekroczyć $\pm 3\text{ cm}$,
- d) odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekroczyć $\pm 5\text{ cm}$,
- e) odchylenie kolektora rurowego w planie nie powinno przekroczyć $\pm 5\text{ mm}$,
- f) odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinno przekroczyć $\pm 5\text{ cm}$,
- g) odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekroczyć -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i $+10\%$ projektowanego spadku),
- h) wskaźniki zagęszczenia zasyпки wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z wymaganiami niniejszej SST,
- i) rzędne kraterów ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do $\pm 5\text{ mm}$.

7. OBMIAŁ ROBÓT

Jednostką obmiarową jest **1m** (jeden metr) wykonanej i odebranej kanalizacji lub przykanalika. Dla studni, wpustów deszczowych, komory wpadowej z osadnikiem jest **1szt** lub **1kpl**.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Odbioru dokonuje Nadzór po sprawdzeniu prawidłowości wykonania robót na podstawie dokumentów, które przedkłada Wykonawca.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu polegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową kanalizacji deszczowej, w tym:

- a) roboty przygotowawcze,
- b) roboty ziemne z zabezpieczeniem wykopów,
- c) korekta i zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia,
- d) przygotowanie podłoża,
- e) roboty montażowe wykonania rur kanałowych,
- f) wykonanie wpustów deszczowych i studzienek kanalizacyjnych,
- g) wykonanie izolacji,
- h) próby szczelności kanałów,
- i) wykonaniu podłączenia do wpustów/studzienek rewizyjnych,
- j) zasypanie i zagęszczenie wykopu,

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbiorowi końcowemu podlega:

- a) sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego, polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach częściowych,
- b) badanie szczelności całego kanału.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za prawidłowe, jeżeli wszystkie wymagania (dokumentacji i szczelności przewodu) zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania kanalizacji i w zależności od tego określić dalsze postępowanie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena **1 m** wykonanej i odebranego ciągu kanalizacji deszczowej i przykanalika obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonywanie przekopów kontrolnych,
- wykonywanie wykopu wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża i wykonanie posadowienia,
- montaż przewodów kanalizacyjnych,
- zasypanie i zagęszczenie gruntu,
- odwóz nadmiaru gruntu,
- rekultywacja przyległego terenu po prowadzonych robotach,
- pomiary i badania,
- opracowanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą SST, zgodnie z Dokumentacją projektową.

Cena **1 szt. 1 kpl** obiektu na sieci (studnia, wpust, komora wpadowa z osadnikiem, odwodnienie liniowe itp) obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonywanie przekopów kontrolnych,
- wykonywanie wykopu wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- w razie konieczności wykonanie korekty i zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia,
- przygotowanie podłoża i wykonanie posadowienia,
- montaż studzienek, wpustów deszczowych, komór wpadowych i osadników, odwodnienia liniowego wraz z podłączeniem, montaż zakończeń kołnierзовych itp,
- wykonanie izolacji przeciwwilgociowej elementów betonowych/żelbetowych,
- zasypanie i zagęszczenie gruntu,
- odwóz nadmiaru gruntu,
- rekultywacja przyległego terenu po prowadzonych robotach,
- pomiary i badania,
- opracowanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej,
- 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.*
2. PN-S-02204 *Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg*
3. PN-B-10735 *Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne.*
4. PN-B-10736 *Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.*
5. PN-B-06050 *Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.*
6. PN-B-10729 *Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.*
7. PN-EN 1295 *Projektowanie konstrukcyjne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążeń. Część 1: Wymagania ogólne.*
8. PN-EN 1610 *Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.*
9. PN-EN 1796 *Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowego i bezciśnieniowego przesyłania wody - Termoutwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym (GRP), na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP)*
10. PN-EN 14364 *Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowego i bezciśnieniowego odwadniania i transportu ścieków - Termoutwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym (GRP), na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP) - Specyfikacje rur, kształtek i połączeń.*
11. ISO 10467 *Systemy rur GRP do ciśnieniowego i bezciśnieniowego odwadniania i transportu ścieków - Termoutwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym (GRP), na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP)*
12. ISO 10639 *Systemy rur GRP do ciśnieniowego i bezciśnieniowego transportu wody – Termoutwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym (GRP), na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP)*
13. PN-EN 752 *Zewnętrzne systemy kanalizacyjne*
14. PN-EN 476 *Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.*
15. PN-B-11111 *Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych – żwir i mieszanka.*
16. PN-B-11113 *Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.*
17. PN-B-14501 *Zaprawy budowlane zwykłe.*
18. PN-EN-124 *Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie i sterowanie jakością.*
19. PN-EN-1610 *Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.*
20. PN-EN 13476-3 + A1:2009 *Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego polichlorku winylu (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE). Specyfikacje rur i kształtek o gładkiej powierzchni wewnętrznej i profilowanej powierzchni zewnętrznej oraz systemu, typ B*
21. PN-EN-13252 *Geotekstyli i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w systemach drenażowych.*
22. PN-C-96177 *Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.*
23. PN-H-74051 *Włazy kanałowe,*
24. PN-H-74080 *Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych.*
25. PN-74086 *Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.*
26. BN-86/8971-08 *Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.*
27. *Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej – Warszawa 1986 r.*

28. *BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczania gruntu.*
29. *PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.*
30. *PN-81/B-03020: Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.*
31. *PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu*

D.03.03.01 DRENAŻ**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem sączków drenarskich oraz drenu francuskiego.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem sączków drenarskich oraz drenu francuskiego wraz z podłączeniem do ciągu kanalizacji.

Szczegółowa lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Dren francuski – specjalnie uformowany rów biegnący poniżej powierzchni terenu równolegle lub poprzecznie do drogi, wyłożony geowłókniną i wypełniony materiałem przepuszczalnym służący do podłużnego lub poprzecznego odprowadzenia wody.

1.4.2 Geowłóknina – materiał wytworzony zwykle metodą zgrzeblania i igłowania z nieciągłych, wysokopolimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych: polietylenowych, polipropylenowych i poliestrowych charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością.

Pozostałe określenia podstawowe 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 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**

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 1 tydzień i powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Nadzór.

Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału dołączona powinna być deklaracja zgodności i dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

2.2. System sączków drenarskich

Należy stosować kompletny system sączków drenarskich zgodnie z rozwiązaniami przyjętymi w Dokumentacji projektowej.

Założono sączki drenarskie, z perforacją i otworami na ok. 2/3 obwodu rury drenarskiej. Odcinki sączków łączone za pomocą trójników. Sączki owinięte otuliną z włókna kokosowego.

Sączki wprowadzone do studzienek drenarskich zbiorczych.

Studzienki z perforacją i otworami na całym obwodzie rury.

Należy zastosować system umożliwiający prawidłowe włączenie do studni kanalizacji deszczowej.

2.3. Geowłóknina

Geowłóknina powinna być wykonana z polipropylenu, jako igłowana, nietkana (non wovens), aby materiał posiadał właściwości dyfuzyjne, pozwalające na swobodny przepływ wody. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym, jak i wilgotnym oraz zapewniać wieloletnią (do 80 lat) żywotność, w tym odporność na agresywne środowiska chemiczne, gnicie i grzyby.

Dopuszcza się użycie dowolnej geowłókniny spełniającej poniższe wymagania:

Własności mechaniczne			
Klasa wg międzynarodowej klasyfikacji CBR		min.	4
Siła przy przebiciu (metoda CBR)	kN	min.	2,25 (-0,30)
Wytrzymałość na rozciąganie: wzdłuż / wszerz pasma wyrobu	kN/m	min.	13,0/13,0 (-1,7/-1,7)

Wydłużenie przy obciążeniu maksymalnym: wzdłuż / wszerz pasma wyrobu	%	50/50 ($\pm 10/\pm 10$)
Masa powierzchniowa	g/m ²	200

Geowłóknina przeznaczona do ujętego w niniejszym projekcie zastosowania powinien charakteryzować się w zakresie transportu wody następującymi parametrami:

Własności hydrauliczne			
Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu przy gradiencie hydraulicznym 1 i nacisku 20 kPa	m ² /s*10 ⁻⁷	min.	33,5 (-0)
Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu przy gradiencie hydraulicznym 1 i nacisku 100 kPa	m ² /s*10 ⁻⁷	min.	11,8 (-0)
Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu przy gradiencie hydraulicznym 1 i nacisku 200 kPa	m ² /s*10 ⁻⁷	min.	11,0 (-0)
Prędkość przepływu wody prostopadłego do płaszczyzny wyrobu	m/s	min.	0,10 (-0,03)
Charakterystyczna wielkość porów O _{90%}	μm	max	85 (± 25)

Geowłóknina, dla których w Aprobacie Technicznej nie podano kompletu powyższych danych lub dla których podane dane nie spełniają powyższych wymagań, stanowiących minimum wymagań technicznych dla zastosowania, nie mogą być zastosowane do zabudowania.

Na każdym opakowaniu dostarczonego materiału powinna być umieszczona etykieta, zawierająca co najmniej następujące dane:

- typ wyrobu oraz nazwę, adres producenta i datę produkcji,
- parametry zaopatrzeniowe,
- informację, iż wyrób posiada ważną Aprobate Techniczną i/lub znak CE, względnie indywidualny certyfikat instytutu naukowo-badawczego nadzorującego wdrażanie wyrobu w warunkach przemysłowych.

2.4. Materiał wypełniający

Jako materiał wypełniający należy stosować żwir frakcji 2/63mm. Dopuszcza się kruszywo łamane o uziarnieniu 31,5/63,0mm lub za zgoda Projektanta inne kruszywo lub materiał o frakcji ułatwiającej odpływ wód.

Podłączenie drenu francuskiego do odbiornika (studzienka wpustu lub studzienka kanalizacyjna) należy wykonać za pomocą rury pełnej, gładkiej Ø110 z tworzywa sztucznego, którą osadza się wewnątrz drenu na długość min. 0,50m. Miejsce wprowadzenia rury do drenu należy przysłonić kruszywem wielkogabarytowym (np. otoczkami) frakcji 80/120mm. Za zgodą Projektanta dopuszcza się rozwiązania indywidualne.

2.5. Składowanie materiałów

Geowłókninę należy chronić przed możliwością zawilgocenia, jak również przed działaniem promieni słonecznych. Geowłóknina powinna być nawinięta na tuleje opakowane w folię polietylenową.

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami, frakcjami kruszyw.

3. SPRZĘT

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie, przy użyciu dowolnego typu sprzętu zgodnego z zaleceniami producenta i zaakceptowanego przez Nadzór.

4. TRANSPORT

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

Geowłókniny można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem, wg zaleceń Producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

5.3. Dren francuski

Przed przystąpieniem do układania materiałów geosyntetycznych należy wykonać rowek o wymiarach zgodnych z projektem, służący do wykonania drenu francuskiego.

Dren francuski musi być wykonywany z pasa geowłókniny, biegnącego wzdłuż wykopu lub z ciętych pasów, układanych w poprzek wykopu. Geowłókniny należy przyciąć na odpowiednie długości plus naddatek potrzebny na wykonanie zamknięcia drenu o szerokości min. 0,30m. Wykonany wykop należy następnie wyłożyć uprzednio przyciętym na odpowiedni wymiar materiałem geosyntetycznym w przyjętym kierunku postępu robót (kierunek ten zależy od pochyłości podłużnych – należy układać ku wzniesieniu, pamiętając o konieczności wykonania zakładek – pasa na pas minimum 0,50 m w kierunku zgodnym ze sływem). Tak przygotowany i wyłożony geosyntetykiem wykop następnie wypełniany jest kruszywem o frakcji 31,5/63 mm. Po wypełnieniu kruszywem należy wykonać zamknięcie drenu francuskiego poprzez zawinięcie pasm geosyntetyku i następnie zaszpilować.

Podłączenie drenu do odbiornika (studzienka wpustu lub studzienka kanalizacyjna) należy wykonać za pomocą rury pełnej Ø110 z tworzywa sztucznego, którą osadza się wewnątrz drenu na długość min. 0,5m. Miejsce wprowadzenia rury do drenu należy przysłonić kruszywem wielkogabarytowym (np. otoczekami) frakcji 80/120mm lub za pomocą elementów dedykowanych.

5.4. Sączki drenarskie

Sposób wykonania analogiczny do wykonania drenu francuskiego. Sączki drenarskie należy wykonywać od włączenia do studni kanalizacji deszczowej postępując ku wzniesieniu.

Wykonany wykop należy wyłożyć geowłókniną. Następnie w miarę postępu robót należy ułożyć warstwę żwiru, na której układany będzie system sączków. Wykonane odcinki należy następnie zasypać warstwą żwiru i przykryć geowłókniną. Powierzchnię terenu nad systemem sączków należy zabezpieczyć przed osuwaniem i rozmyciem przez wody opadowe. Przyjęto zabezpieczenie matą gabionową.

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 materiałów

Wszystkie użyte materiały powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Nadzór. Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

6.3. Kontrola, pomiary i badania

6.3.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- określenia stanu terenu - ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

6.3.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- zgodność wykonania drenu z Dokumentacją,
- zgodność używanych materiałów z odpowiednimi aprobatami technicznymi,
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wykonania drenu francuskiego,
- prawidłowość ułożenia geowłókniny,
- prawidłowość podłączenia wlotów drenu do studni/wpustu,
- prawidłowość wykonania zasypki z kruszywa i jej zagęszczenia,
- prawidłowość ułożenia zakładu z geowłókniny.

6.3.4. Dopuszczalne tolerancje i wymagania (dren francuski):

- odchylenie wymiarów szerokości rowu $\pm 5\text{cm}$,
- odchylenie wymiarów głębokości rowu $\pm 1\text{cm}$,
- odchylenie spadku ułożonego drenu od projektowanego $\pm 0,5\%$,
- odchylenie grubości warstw zasypek filtracyjnych $\pm 10\%$ projektowanej grubości.

7. OBMIAŁ ROBÓT

Jednostką obmiarową wykonanego i odebranego sączka drenarskiego i drenu francuskiego jest **1m**. Jednostką obmiarową dla obiektu na ciągu drenażu (np. studni drenarskiej) jest **1kpl**.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty obejmujące wykonanie drenu francuskiego podlegają zasadom odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorowi końcowemu według zasad określonych w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostki obmiarowej sączka i drenu francuskiego obejmuje:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopanie rowków z wyrównaniem i ubiciem dna,
- ułożenie geowłókniny,
- wykonanie odprowadzeń,
- wypełnienie drenu warstwami kruszywa z zagęszczeniem,
- przykrycie geowłókniną,
- wykonanie podłączeń do studzienek rewizyjnych,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą SST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Cena jednostki obmiarowej obiektu na ciągu drenażu obejmuje:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopu z wyrównaniem i ubiciem dna,
- ułożenie geowłókniny,
- wykonanie studni zbiorczych wraz z podłączeniem do kanalizacji i odcinków sączków,
- wypełnienie warstwami kruszywa z zagęszczeniem,
- przykrycie geowłókniną,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą SST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zabezpieczenie matą gabionową ujęte jest w odrębnej SST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. *WT-4 2010 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. Wymagania Techniczne; Warszawa, 2010 r.*
2. *Polskie Normy powołane w WT-4.*
3. *PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.*
4. *PN-S-02204 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.*
5. *PN-EN-13252 Geotekstyli i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w systemach drenażowych.*
6. *Zalecenia Producenta.*

D.04.01.01 KORYTO, PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZENIE PODŁOŻA**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem 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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót wymienionych w p.1.1 i obejmują profilowanie i zagęszczenie podłoża pod nawierzchnie jezdni, chodników, poboczy, zatok, zjazdów, korytek, murków oporowych itp. w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z 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**

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

2.2. Rodzaje materiałów

Nadmiar materiału pozyskany w czasie profilowania należy sklasyfikować wg zapisów D.02.01.01 i odwieźć na właściwe składowisko lub wysypisko.

W skład materiałów wykorzystywanych do wykonania robót ziemnych wchodzi również wszelkie materiały (spoiwa, środki chemiczne) niezbędne do wykonania przesuszenia zawilgoconego podłoża. Wybrany przez Wykonawcę materiał zostanie przedstawiony Nadzorowi do zatwierdzenia.

2.3. Zgodność z Dokumentacją Geologiczną

Z uwagi na występujące anomalie pogodowe, istnieje prawdopodobieństwo wystąpienia różnic w zawilgoceniu gruntów oraz w stanie gruntów spoiwych w stosunku do Dokumentacji projektowej. Różnice te nie stanowią istotnych różnic w budowie geologicznej, o których mowa powyżej. W takich sytuacjach Wykonawca w ramach Ceny kontraktowej przewidzi właściwe metody wykonania Robót, uwzględniające zastany stan wilgotności gruntów.

3. SPRZĘT**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

3.2.1 Sprzęt do wykonania robót

Używany sprzęt powinien ponadto być zgodny z ofertą Wykonawcy i PZJ oraz uzyskać akceptację Nadzoru. Przy mechanicznym wykonywaniu profilowania i zagęszczania podłoża gruntowego Wykonawca powinien dysponować m.in. następującym sprawnym technicznie sprzętem:

- równiarki,
- spycharki,
- koparko-ładowarki,
- sprzęt ręczny,
- walce stalowe gładkie i okołkowane,
- walce ogumione,
- lekkie walce ręczne,
- zagęszczarki płytowe wibracyjne ręczne,

- sprzęt do odwodnienia terenu robót ziemnych zgodnie z technologią Wykonawcy, pozwalający na prawidłowe odwodnienie.
- sprzęt do przesuszania gruntów w podłożu, zgodnie z technologią Wykonawcy, pozwalający na właściwe rozproszanie środka osuszającego na gruncie i jego wymieszanie na założoną przez Wykonawcę głębokość.
- inny sprzęt ręczny,

Wykonawca do profilowania i zagęszczenia podłoża może użyć innego sprzętu wymienionego w PZJ i zaakceptowanego przez Nadzór. 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, nie spowoduje niekorzystnego wpływu na środowisko oraz uszkodzeń istniejących urządzeń podziemnych. Sprzęt używany w robotach ziemnych i montażowych powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien uzyskać akceptację Nadzoru. Do profilowania koryta należy użyć sprzętu dostosowanego do szerokości wykopu, a w razie potrzeby również sprzętu do ręcznego prowadzenia robót.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport sprzętu i materiałów

Ewentualny nadmiar gruntu z profilowania podłoża należy wywieźć samochodami samowyladowczymi na składowisko lub wysypisko Wykonawcy, z zachowaniem czystości dróg dojazdowych. Wykonawca pokryje wszelkie koszty składowania i utylizacji nadmiaru gruntu. Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz 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 zanieczyszczenia dróg dojazdowych przewożonym materiałem Wykonawca podejmie środki w celu uprzątnięcia materiału oraz uniemożliwienia dalszego zanieczyszczenia dróg lub poniesie koszty tych czynności wykonanych przez odpowiednie służby lub innych Wykonawców wskazanych przez Nadzór.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

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

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca przedstawi Nadzorowi do akceptacji Projekt Organizacji Robót i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywane i profilowane koryto. Harmonogram powinien uwzględniać wykonanie Robót odcinkami w taki sposób, aby zabezpieczyć koryto przed zawilgoceniem.

W czasie prowadzenia Robót należy wykonać tymczasowe odwodnienie w celu odprowadzenia ewentualnych wód opadowych.

5.3. Profilowanie i zagęszczenie podłoża

Wykonawca dokona zabezpieczenia dna koryta przed przedostawaniem się do niego i gromadzeniem się wody (opadowej i gruntowej). W tym celu, niezależnie od budowy urządzeń stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe i wodne, wykonać urządzenia, które zapewniają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych, tak aby zabezpieczyć grunty przed zawilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca będzie własnym staraniem utrzymywał system odwodnienia przez cały niezbędny czas. Wykonawca ma obowiązek takiego prowadzenia Robót, aby powierzchnia gruntu nadawać w całym okresie trwania Robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie, zaleca się postępowanie z powierzchnią podłoża w kierunku podnoszenia się niwelety. Koszty zapewnienia i utrzymania odprowadzania wód gruntowych i opadowych poza obszar podłoża-koryta Wykonawca ujmie w Cenie Kontraktowej

Jeżeli grunty w dnie koryta ulegną nadmiernemu zawilgoceniu, które spowoduje ich czasową nieprzydatność, niezależnie od przyczyn ich powstania Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej przed przystąpieniem do dalszych Robót powinien odczekać do czasu ich naturalnego osuszenia do wilgotności optymalnej lub użyć środków przyspieszających ten proces, zaakceptowanych przez Nadzór.

Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt, bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o ok. 5cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Nadzór, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia wg Tab.1.

Wykonanie podłoża (dna koryta) pod konstrukcje nawierzchni polega na profilowaniu dna koryta do wymaganego profilu (rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych) oraz zagęszczeniu zgodnie z Dokumentacją Projektową. Spadki poprzeczne pod warstwy leżące bezpośrednio na podłożu, należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczania przez wałowanie.

Jakiegokolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Nadzór. Pojawiające się w trakcie zagęszczania ulepszanego podłoża zaniżenia, rozwarstwienia, powinny być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy ulepszanego podłoża powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczaniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej:

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

W przypadku gdy wilgotność naturalna gruntów odsłoniętych przez Wykonawcę na dnie koryta, wykazuje odchyłki przekraczające wykazane powyżej, a Dokumentacja Projektowa nie przewiduje na tych odcinkach stabilizacji spoiwami hydraulicznymi, Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej dokona doprowadzenia wilgotności gruntu do wilgotności optymalnej poprzez zastosowanie:

- dodatkowego zraszania wodą,
- naturalnego przesuszenia gruntu,
- przesuszenia przez zastosowanie wapna palonego.

Jeżeli grunt nie spełnia tych wymagań bez względu na przyczyny ich powstania, Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej doprowadzi grunt do właściwej wilgotności. Nie dopuszcza się zagęszczania gruntu bez wcześniejszego doprowadzenia gruntu do wilgotności optymalnej.

Wybrany przez siebie sposób osuszania gruntów podłoża, uwzględniający konkretne środki osuszające i dostosowany do nich właściwy sprzęt, Wykonawca opisze w PZJ i przedstawi przed rozpoczęciem Robót Nadzorowi do zatwierdzenia.

Wykonawca będzie chronił wyprofilowane i zagęszczone podłoże-koryto przed nadmiernym zawilgoceniem zgodnie z wyżej opisanymi zasadami. Po ewentualnym osuszeniu lub naprawie wyprofilowanego i zagęszczonego koryta, Wykonawca ma obowiązek powtórzenia wszystkich badań odbiorowych.

5.4. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności

Bezpośrednio po doprowadzeniu gruntu w dnie koryta do wilgotności optymalnej i wyprofilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie należy prowadzić przy wilgotności optymalnej i kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podłoża I_s lub I_o oraz wtórnego modułu odkształcenia E_2 , badanych i zgodnych:

- z SST D.02.03.01 – jak dla górnej warstwy nasypu,
- z SST D.02.01.01 – jak dla podłoża w dnie wykopu jako podłoża konstrukcji nawierzchni

5.5. Utrzymanie wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża (dna koryta)

Podłoże (dno koryta) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania kolejnych warstw konstrukcyjnych, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem. Wybrane przez siebie rozwiązanie Wykonawca przedstawia do akceptacji Nadzorowi.

W przypadku nadmiernego zawilgocenia i nawodnienia wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża, należy postępować zgodnie z zapisem w p.5.3.

5.6. 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 przeznaczanego do zagęszczania jest większa od wilgotności optymalnej o wartość większą od podanych odchyłeń, to grunt należy osuszyć.

5.7. 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 ok. 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.

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” p.6.

6.2. Badania w czasie robót

Badania i pomiary wykonanego podłoża (dna koryta)

W wypadku wątpliwości, co do jakości wykonanych Robót, Nadzór może zażądać wykonania badań dodatkowych lub zmienić częstotliwość ich wykonania w stosunku do częstotliwości podanej w niniejszej SST.

W czasie prowadzenia Robót należy sprawdzać zagęszczenie podłoża-koryta zgodnie z wymaganiami wg p.5.4. Częstotliwość badań powinna być zgodna z D.02.03.01 i D.02.01.01.

Kontrolne badania wilgotności naturalnej gruntu podczas zagęszczania można przeprowadzać np. z wykorzystaniem lancy do badań wilgotności. Badania odbiorowe należy przeprowadzać wyłącznie metodą suszenia w suszarkach wg PN-EN 1097-5:2001, na próbkach pobranych podczas badań wskaźnika zagęszczenia warstwy. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją podaną w p.5.3.

6.3. Dokładność wykonania podłoża (dna koryta)

6.3.1. Dla podłoża koryta w gruncie rodzimym, na którym będzie wykonywana warstwa ulepszanego podłoża :

- nierówność powierzchni wyprofilowanego i zagęszczonego dna koryta, mierzona łatą 3m nie może być większa niż ± 4 cm;
- pochylenie poprzeczne powierzchni mierzone łatą 3m i poziomą elektroniczną, nie różniące się od założonego o więcej niż $\pm 1,0$ %;
- różnica w stosunku do projektowanych rzędnych powierzchni nie może przekraczać -3cm, +2cm. Wymaga się aby 95% zmierzonych rzędnych nie przekraczało dopuszczalnych odchyleń,
- ukształtowanie osi w planie ± 10 cm,
- szerokość dna koryta, nie większa niż ± 10 cm.

6.3.2. Dla podłoża koryta w gruncie rodzimym, konstrukcji nawierzchni bez warstwy ulepszanego podłoża :

- nierówność powierzchni wyprofilowanego i zagęszczonego dna koryta, mierzona łatą 3m nie może być większa niż ± 3 cm;
- pochylenie poprzeczne powierzchni mierzone łatą 3m i poziomą elektroniczną, nie różniące się od założonego o więcej niż $\pm 0,5$ %;
- różnica w stosunku do projektowanych rzędnych powierzchni nie może przekraczać -2cm, +0cm. Wymaga się aby 95% zmierzonych rzędnych nie przekraczało dopuszczalnych odchyleń,
- ukształtowanie osi w planie ± 10 cm,
- szerokość dna koryta, nie większa niż ± 10 cm.

6.4. Zasady postępowania z odcinkami o niewłaściwych cechach geometrycznych

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia wymagań od określonych w niniejszej SST podlegają niezbędnym poprawkom lub rozbiórce i ponownemu wykonaniu, zależnie od decyzji Nadzoru, na koszt i staraniem Wykonawcy.

7. OBMAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest dla wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża (dna koryta), jest – metr kwadratowy (m^2).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.8.

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. W przypadku niezgodności choć jednego elementu Robót z wymaganiami, Roboty uznaje się za wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i SST. Wykonawca zobowiązany jest do ich naprawy na własny koszt i własnym staraniem. Technologia naprawy musi być uzgodniona z Nadzorem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jednostkę obmiaru wg p.7.2 korytowania wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża pod konstrukcję nawierzchni. Płatność należy przyjmować na podstawie oceny jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostki obmiarowej jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie koryta na projektowaną głębokość,
- załadunek, wywóz i zagospodarowanie gruntu powstałego podczas korytowania, zgodnie z Ustawą o odpadach i zgodnie z przepisami ochrony środowiska, poprzez wywóz na właściwe składowisko lub wysypisko Wykonawcy,
- pokrycie kosztów kwalifikacji materiału, składowiska/wysypiska łącznie z kosztami pozyskania miejsca odkładu, składowania, utylizacji i rekultywacji,
- koszty zapewnienia i utrzymania odprowadzania wód gruntowych i opadowych poza obszar podłoża-koryta,
- doprowadzenie gruntu w dnie koryta do wilgotności optymalnej przez zraszanie wodą lub osuszanie (w tym wapnem), niezależnie od przyczyny zawilgocenia lub przesuszenia gruntów,
- profilowanie podłoża,
- ewentualny załadunek, wywóz i zagospodarowanie nadmiaru gruntu powstałego podczas profilowania podłoża, zgodnie z ustawą o odpadach i zgodnie z przepisami ochrony środowiska, poprzez wywóz na właściwe składowisko lub wysypisko Wykonawcy,
- pokrycie kosztów składowiska/wysypiska łącznie z kosztami pozyskania miejsca odkładu, składowania, utylizacji i rekultywacji,
- zagęszczenie podłoża,
- koszty ulepszenia gruntu w dnie koryta w sytuacjach przewidzianych w niniejszej SST,
- koszty wymiany gruntu w dnie koryta w sytuacjach przewidzianych w niniejszej SST,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń, w tym pomiarów inwentaryzacji geodezyjnej,
- koszty bieżącego oczyszczania dróg używanych do transportu – usuwanie zanieczyszczeń nanoszonych samochodami przewożącymi grunt,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą SST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

<i>PN-S-02205:1998</i>	<i>Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.</i>
<i>BN-77/8931-12</i>	<i>Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.</i>
<i>PN-EN 1097-5:2001</i>	<i>Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją</i>
<i>PN-B-04481:1988</i>	<i>Grunty budowlane. Badania próbek gruntu</i>
<i>BN-68/8931-04</i>	<i>Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i latą</i>

D.04.02.03a ULEPSZONE PODŁOŻE Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ STABILIZOWANEJ GEORUSZTEM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania warstwy ulepszonego podłoża z mieszanki niezwiązanej (MN) stabilizowanej georusztem trójosiowym (heksagonalnym).

W niniejszej SST przedstawiono wymagania dla różnych odmian konstrukcji warstwy ulepszonego podłoża z mieszanki niezwiązanej (MN) stabilizowanej georusztem trójosiowym (heksagonalnym). Odmiany te różnią się rodzajem i uziarnieniem kruszywa oraz parametrami georusztów trójosiowych. Przewidziano możliwość zastosowania czterech rodzajów kruszyw (oznaczonych literami od A do D) oraz pięciu rodzajów georusztów (oznaczonych cyframi 1 do 5). Konkretną odmianę warstwy mieszanki niezwiązanej stabilizowanej georusztem oznacza się podając rodzaj kruszywa i rodzaj georusztu, np. A1.

W dokumentacji projektowej przyjęto odmianę konstrukcji ulepszonego podłoża C2 (wzmocnienie jednowarstwowe) i łączonej konstrukcji C2 i C3 (wzmocnienie dwuwarstwowe), podano wymagane grubości warstw oraz wymagania dodatkowe.

W Tablicy 1 zestawiono zalecane do stosowania odmiany konstrukcji warstw ulepszonego podłoża. Kombinacje oznaczone X nie są zalecane ze względu na nieodpowiednią współpracę danego rodzaju kruszywa z danym rodzajem georusztu.

Tablica 1. Odmiany konstrukcji warstw mieszanki niezwiązanej stabilizowanej georusztem

Rodzaj kruszywa (mieszanka)	Rodzaj georusztu (w nawiasie podano sztywność radialną i rozmiar sześcioboku – patrz p. 2.6.)				
	1 (275 kN/m; 66 mm)	2 (360 kN/m; 80 mm)	3 (390 kN/m; 80 mm)	4 (480 kN/m; 80 mm)	5 (540 kN/m; 120 mm)
Oznaczenie odmiany konstrukcji ulepszonego podłoża					
A (żwirowe 0/16)	A1	A2	A3	X	X
B (żwirowe 0/31,5)	X	B2	B3	B4	X
C (łamane 0/31,5)	X	C2	C3	C4	X
D (łamane 0/63)	X	X	X	X	D5

X – kombinacje niezalecane

Parametry georusztów (rodzaj 1 do 5) podano w p. 2.6. Parametry kruszyw (rodzaj A do D) podano w p. 2.2.

1.2. Zakres stosowania SST

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 wykonaniem warstwy ulepszonego podłoża pod nawierzchnie z mieszanki niezwiązanej stabilizowanej georusztem trójosiowym o sztywnych węzłach.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Warstwa ulepszonego podłoża – jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki niezwiązanej, która zapewnia uzyskanie wymaganych parametrów nośności i zagęszczenia pod podbudową nawierzchni drogowej oraz pozwala na uzyskanie wymaganej trwałości konstrukcji.

1.4.3. Mieszanka niezwiązana – ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym (od d=0 do D), który jest stosowany do wykonania ulepszonego podłoża gruntowego oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg.

1.4.4. Stabilizacja kruszywa georusztem – poprawa parametrów (nośności i zagęszczenia) warstwy mieszanki niezwiązanej dzięki ograniczeniu możliwości przemieszczeń ziaren kruszywa pod działaniem obciążenia, wynikającemu z mechanizmu zazębienia tych ziaren w sztywnym georuszcie.

1.4.5. Zazębienie – mechanizm współpracy kruszywa i georusztu pod wpływem obciążenia, opierający się na unieruchomieniu ziaren kruszywa w sztywnych oczkach georusztu.

1.4.6. Geosyntetyk – płaski materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z tworzyw sztucznych stosowany w kontakcie z gruntem lub kruszywem.

1.4.7. Geosiatka ekstrudowana – dwuosiowa płaska struktura w postaci siatki, z otworami o kształcie kwadratu lub prostokąta znacznie większymi niż elementy składowe, i żebrami połączonymi w węzłach w procesie ekstruzji. Wiodące parametry opisujące geosiatkę to wytrzymałość na rozciąganie i odkształcenie przy zerwaniu.

1.4.8. Geosiatka zgrzewana– dwuosiowa płaska struktura w postaci siatki, z otworami o kształcie kwadratu lub prostokąta znacznie większymi niż elementy składowe, i żebrami połączonymi w węzłach w procesie zgrzewania lub spawania. Wiodące parametry opisujące geosiatkę to wytrzymałość na rozciąganie i odkształcenie przy zerwaniu.

1.4.9. Geosiatka przeplatana– dwuosiowa płaska struktura w postaci siatki, z otworami o kształcie kwadratu lub prostokąta znacznie większymi niż elementy składowe, i żebrami połączonymi w węzłach w procesie przeplatania. Wiodące parametry opisujące geosiatkę to wytrzymałość na rozciąganie i odkształcenie przy zerwaniu.

1.4.10. Georuszt dwuosiowy- płaska struktura w postaci rusztu, z otworami o kształcie kwadratu lub prostokąta znacznie większymi niż elementy składowe oraz węzłami stanowiącymi integralną strukturę rusztu, o strukturze powstałej w wyniku rozciągania w dwóch kierunkach w podwyższonej temperaturze perforowanej taśmy polimeru, bez połączeń w węzłach w formie plecionej, sklejanej, zgrzewanej, spawanej, ekstrudowanej itp. Wiodące parametry opisujące georuszt dwuosiowy to wytrzymałość na rozciąganie i odkształcenie przy zerwaniu.

1.4.11. Georuszt trójosiowy(heksagonalny)– płaska struktura w postaci rusztu, z otworami o kształcie trójkąta równobocznego, tworzącymi układ sześciokątów foremnych, o strukturze powstałej w wyniku rozciągania w trzech kierunkach w podwyższonej temperaturze perforowanej taśmy polimeru, bez połączeń w węzłach w formie plecionej, zgrzewanej, spawanej, sklejanej czy ekstrudowanej. Wiodące parametry opisujące georuszt to sztywność radialna i współczynnik izotropii sztywności.

1.4.12. Geotkanina separacyjna (rozdzielająca)– materiał geotekstylny, w którym można wyodrębnić wątek oraz osnowę, powstały z przeplecenia ciągłych tasemek z polimeru.

1.4.13. Geowłóknina separacyjna (rozdzielająca)– materiał geotekstylny, wykonany z włókien polimerowych połączonych mechanicznie - w wyniku igłowania (lub przesywania) lub termicznie w wyniku zgrzewania.

1.4.14. Funkcja stabilizacyjna – wykorzystanie georusztu trójosiowego (heksagonalnego) do ograniczenia możliwości przemieszczania się ziaren zaklinowanych w jego oczkach. Skuteczność stabilizacji związana jest ze sztywnością georusztu w płaszczyźnie kontaktu z ziarnami kruszywa. Istotne parametry georusztu trójosiowego pełniące funkcję stabilizacyjną to sztywność radialna i współczynnik izotropii sztywności.

1.4.15. Funkcja zbrojeniowa – wykorzystanie geosyntetyku do nadania warstwie gruntu będącej z nim w interakcji wytrzymałości na rozciąganie. Interakcja z gruntem może się odbywać poprzez przenikanie ziaren lub poprzez mobilizację sił tarcia i zależy od indywidualnych właściwości geosyntetyku. Istotne parametry geosyntetyku pełniące funkcję zbrojeniową to wytrzymałość na rozciąganie i odkształcenie przy zerwaniu.

1.4.16. Funkcja separacyjna (rozdzielająca) – wykorzystanie geotkaniny lub geowłókniny do odseparowania od siebie dwóch warstw różniących się od siebie uziarnieniem. Funkcja separacyjna obejmuje zarówno zapobieganie migracji drobnych cząstek przenoszonych w wyniku przepływu wody (np. zmiana poziomu wód gruntowych) jak i w wyniku oddziaływań dynamicznych (np. pompowanie drobnych frakcji w wyniku cyklicznych oddziaływań dynamicznych od ruchu).

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z 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”.

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

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”.

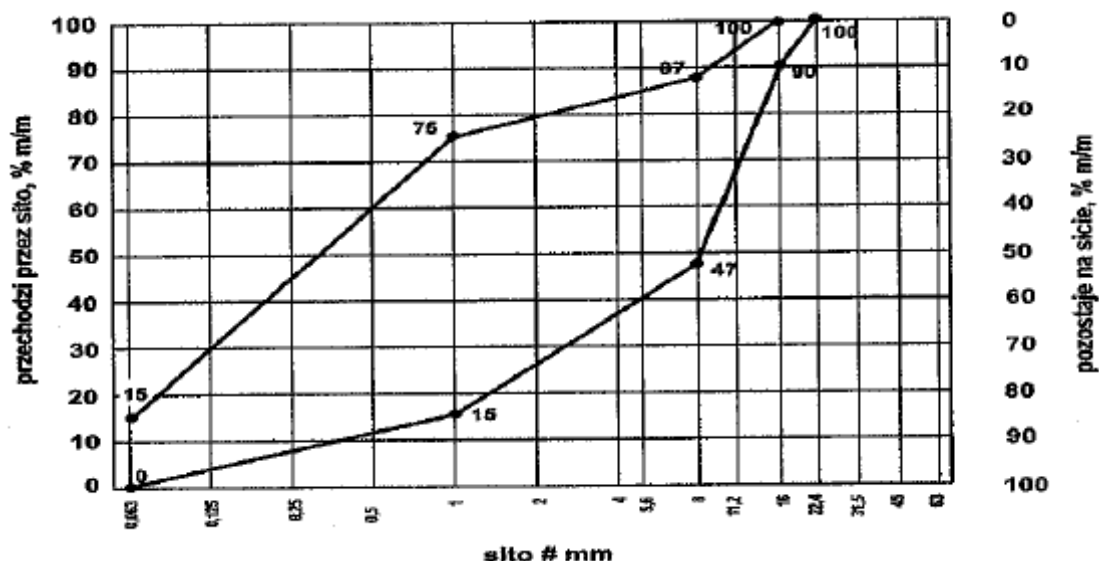
2.2. Kruszywo

Materiałem do wykonania warstwy ulepszonego podłoża z mieszanki niezwiązanej stabilizowanej georuszem powinno być: dla ulepszonego podłoża odmian A i B: kruszywo żwirowe lub mieszanka kruszyw żwirowych; dla ulepszonego podłoża odmian C i D: kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego litego lub kruszywo naturalne kruszone, uzyskane w wyniku przekruszenia kamieni narzutowych i otoczaków (o wielkości powyżej 63mm).

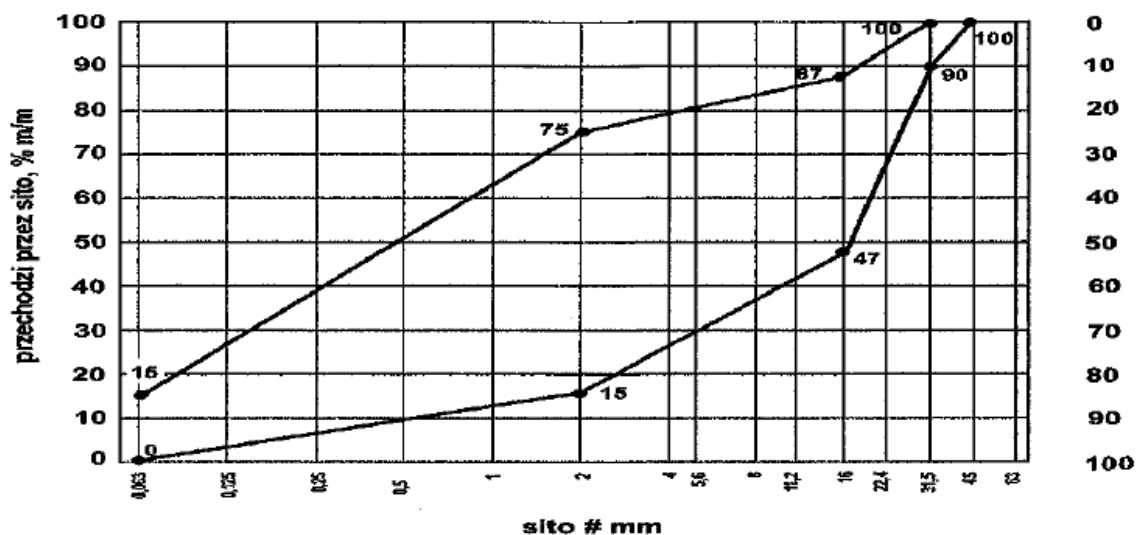
2.3. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej

Krzywa uziarnienia mieszanki niezwiązanej powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna mieszanki nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

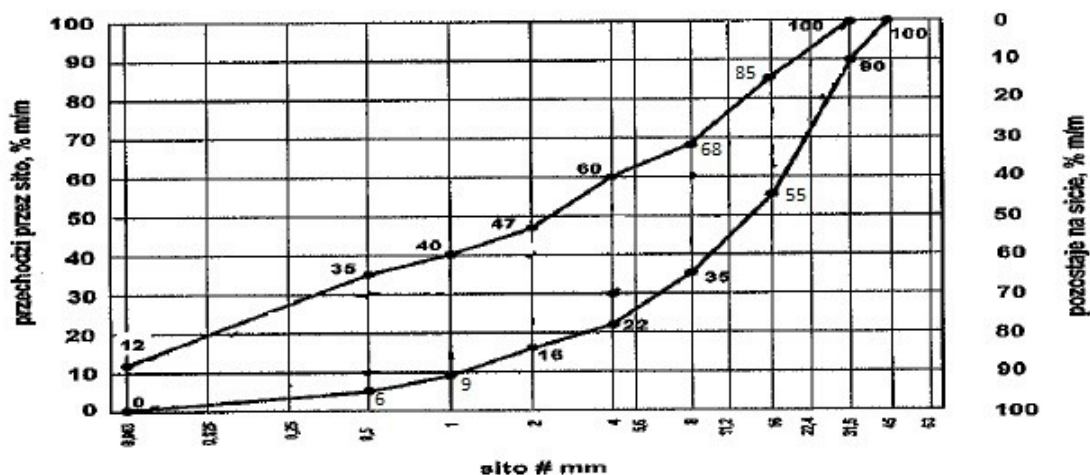
Krzywa uziarnienia mieszanki niezwiązanej, określona według WT-4 powinna, leżeć między krzywymi granicznymi pół dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1 do 4 dla poszczególnych odmian warstwy ulepszonego podłoża stabilizowanego georuszem.



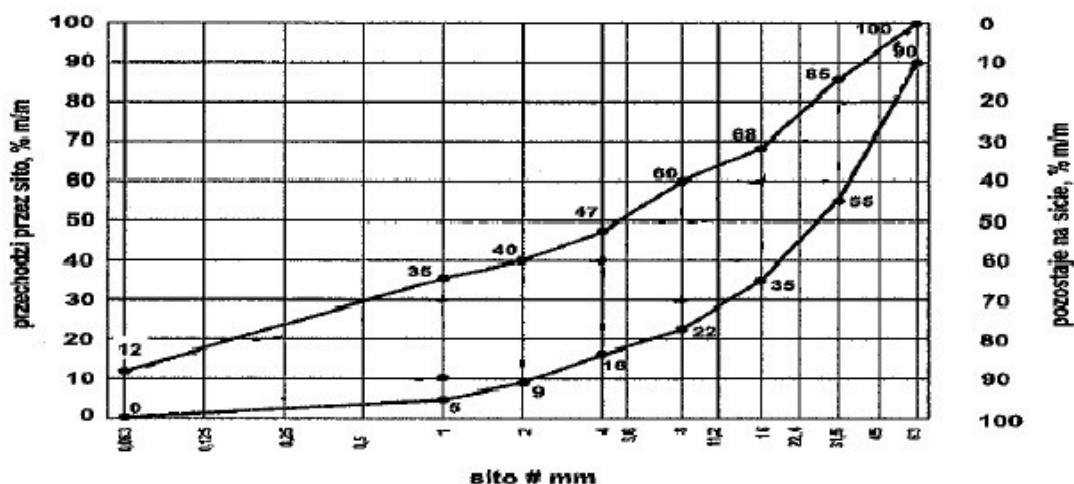
Rysunek 1. Mieszanka niezwiązana 0/16 do warstwy ulepszonego podłoża stabilizowanego georusztem (mieszanka A)



Rysunek 2. Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do warstwy ulepszonego podłoża stabilizowanego georusztem (mieszanka B)



Rysunek 3. Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do warstwy ulepszonego podłoża stabilizowanego georusztem (mieszanka C)



Rysunek 4. Mieszanka niezwiązana 0/63 do warstwy ulepszonego podłoża stabilizowanego georuszem (mieszanka D)

2.4. Parametry mieszanek niezwiązanych

Mieszanki niezwiązane do wykonania warstwy ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego georuszem winny spełniać wymagania podane w Tabelcy 2.

Tabela 2. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do warstw ulepszonego podłoża stabilizowanego georuszem

Rozdział w normie PN-EN 13285	Właściwość	Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych				Odniesienie do PN-EN 13285
		rodzaj A	rodzaj B	rodzaj C	rodzaj D	
4.5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierz. przekrusz. lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	C _{NR}	C _{NR}	C _{50/30}	C _{50/30}	Tabl. 7
4.3.1	Uziarnienie mieszanek	0/16	0/31,5	0/31,5	0/63	Tabl. 4
4.3.2	Maksymalna zawartość pyłów: kategoria UF	UF ₁₅	UF ₁₅	UF ₁₂	UF ₁₂	Tabl. 2
4.3.2	Minimalna zawartość pyłów: kategoria UF	LF _{NR}	LF _{NR}	LF _{NR}	LF _{NR}	Tabl. 3
4.3.3	Zawartość nadziarna: kategoria OC	OC ₉₀	OC ₉₀	OC ₉₀	OC ₉₀	Tabl. 4 i 6
4.4.1	Wymagania wobec uziarnienia	Krzywa uziarnienia wg rys. 1	Krzywa uziarnienia wg rys. 2	Krzywa uziarnienia wg rys. 3	Krzywa uziarnienia wg rys. 4	Tabl. 5 i 6
4.5	Wrażliwość na mróz: wskaźnik piaskowy SE*), co najmniej	35	35	40	40	-
	Odporność na rozdrabnianie (dotyczy falki 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż:	LA _{NR}	LA _{NR}	LA ₄₀	LA ₄₀	-
	Odporność na ścieranie (dotyczy falki 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria MDE	Deklarowana	Deklarowana	Deklarowana	Deklarowana	-
	Mrozoodporność (dotyczy falki 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1	F ₁₀	F ₁₀	F ₇	F ₇	-
	Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia Is=1,0 i moczeniu w wodzie 96h, co najmniej	≥ 35	≥ 35	≥ 60	≥ 60	-
4.5	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, % wilgotności optymalnej wg metody Proctora	70-100	70-100	80-100	80-100	-

*) Badanie wskaźnika piaskowego SE należy wykonać na mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2

Dodatkowo, jeżeli poziom zwierciadła wody gruntowej znajduje się poniżej 1 m od spodu warstwy ulepszonego podłoża, mieszanka niezwiązana powinna mieć wodoprzepuszczalność $k > 8$ m/dobę oraz zawartość ziarn przechodzących przez sito 0,063 mm poniżej 7% w celu zapewnienia odprowadzenia wody.

2.5. Woda

Należy stosować wodę wg PN-EN 1008-1.

2.6. Georuszt trójosiowy (heksagonalny)

Do wykonania robót należy zastosować georuszt trójosiowy (heksagonalny), z otworami o kształcie trójkąta równobocznego, tworzącymi układ sześciokątów foremnych, wykonany z polipropylenu (PP). Georuszt powinien być wyprodukowany w procesie perforacji i rozciągania w trzech kierunkach podgrzanej do odpowiedniej temperatury taśmy polipropylenowej. Węzły i żebra georusztu powinny stanowić integralną całość – nie dopuszcza się stosowania materiałów przeplatanych, zgrzewanych, spawanych, ekstrudowanych itp. w węzłach zgodnie z określeniami zawartymi w p. 1.4.

Georuszt trójosiowy powinien spełniać istotne dla funkcji stabilizacyjnej parametry podane w Tablicach 3-7. Sztywność radialna i podobne właściwości fizyczne powinny być deklarowane w taki sposób, że wartość nominalna +/- tolerancja reprezentuje 99,7% populacji, tj. 99,7% „przedziału tolerancji”.

Tablica 3. Wymagania wobec georusztu rodzaju 1 do warstwy ulepszonego podłoża

L.p.	Parametr	Metoda badania	Jednostka	Wymagana wartość	Tolerancja
1	Sztywność radialna przy odkształceniu 0,5%	TR 041 B.1	kN/m	275	-75
2	Współczynnik izotropii sztywności	TR 041 B.1	-	0,75	-0,15
3	Efektywność węzła	TR 041 B.2	%	100	-10
4	Rozmiar sześcioboku	TR 041 B.4	mm	66	+/-4

Tablica 4. Wymagania wobec georusztu rodzaju 2 do warstwy ulepszonego podłoża

L.p.	Parametr	Metoda badania	Jednostka	Wymagana wartość	Tolerancja
1	Sztywność radialna przy odkształceniu 0,5%	TR 041 B.1	kN/m	360	-75
2	Współczynnik izotropii sztywności	TR 041 B.1	-	0,80	-0,15
3	Efektywność węzła	TR 041 B.2	%	100	-10
4	Rozmiar sześcioboku	TR 041 B.4	Mm	80	+/-4

Tablica 5. Wymagania wobec georusztu rodzaju 3 do warstwy ulepszonego podłoża

L.p.	Parametr	Metoda badania	Jednostka	Wymagana wartość	Tolerancja
1	Sztywność radialna przy odkształceniu 0,5%	TR 041 B.1	kN/m	390	-75
2	Współczynnik izotropii sztywności	TR 041 B.1	-	0,80	-0,15
3	Efektywność węzła	TR 041 B.2	%	100	-10
4	Rozmiar sześcioboku	TR 041 B.4	mm	80	+/-4

Tablica 6. Wymagania wobec georusztu rodzaju 4 do warstwy ulepszonego podłoża

L.p.	Parametr	Metoda badania	Jednostka	Wymagana wartość	Tolerancja
1	Sztywność radialna przy odkształceniu 0,5%	TR 041 B.1	kN/m	480	-90
2	Współczynnik izotropii sztywności	TR 041 B.1	-	0,80	-0,15
3	Efektywność węzła	TR 041 B.2	%	100	-10
4	Rozmiar sześcioboku	TR 041 B.4	Mm	80	+/-4

Tablica 7. Wymagania wobec georusztu rodzaju 5 do warstwy ulepszonego podłoża

L.p.	Parametr	Metoda badania	Jednostka	Wymagana wartość	Tolerancja
1	Sztywność radialna przy odkształceniu 0,5%	TR 041 B.1	kN/m	540	-90
2	Współczynnik izotropii sztywności	TR 041 B.1	-	0,75	-0,15
3	Efektywność węzła	TR 041 B.2	%	100	-10
4	Rozmiar sześcioboku	TR 041 B.4	Mm	120	+/-6

Metody badań podanych w Tablicach 3 – 7 opisane są w Raporcie Technicznym Europejskiej Organizacji Aprobataj Technicznych EOTA nr TR41 z października 2012.

W związku z tym, że wymagania dla funkcji stabilizacyjnej geosyntetyku nie są objęte normami zharmonizowanymi, wymagane jest, aby georuszt zastosowany do wykonania warstwy ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego georusztem posiadał Europejską Aprobataj Techniczną, potwierdzającą możliwość jego zastosowania w funkcji stabilizacyjnej. Wyrób dostarczony na budowę winien posiadać oznakowanie CE.

Rozwiązania równoważne

Zgodnie z ustawą *Prawo zamówień publicznych* Zamawiający dopuszcza stosowanie rozwiązań równoważnych opisanych poniżej. Rozwiązaniem równoważnym dla niniejszego zadania jest zastosowanie georusztów dwuosioowych w funkcji zbrojeniowej, spełniających następujące wymagania:

1. Georuszty o sztywnych węzłach powinny być wyprodukowane z pasma polipropylenu. Węzły georusztów powinny być sztywne i stanowić integralny element struktury georusztów. Oczka georusztów powinny być sztywne, tj. zachowywać kształt po przyłożeniu siły ukośnej w stosunku do kierunku produkcji georusztów. Nie dopuszcza się stosowania geosiatek/georusztów o węzłach przeplatanych, zgrzewanych, klejonych, spawanych itp.
2. Georuszty powinny być odporne na związki chemiczne naturalnie występujące w gruncie oraz rozpuszczalniki w temperaturze otoczenia. Nie powinny być wrażliwe na hydrolizę, powinny być odporne na działanie wodnych roztworów soli, kwasów i zasad oraz nie podlegać biodegradacji. Polimer tworzący georuszty powinien być odporny na działanie promieniowania ultrafioletowego.
3. Właściwości georusztów zostały podane w Tablicy 7a.

Tablica 7a. Właściwości georusztów dwuosioowych.

L.p.	Parametr	Wartość/Rodzaj	Metoda badania
1	Polimer	Polipropylen	–
2	Wytrzymałość na rozciąganie, nie mniej niż [kN/m]: - wzdłuż pasma - w poprzek pasma	40 40	EN ISO 10319
3	Odkształcenie przy zerwaniu, nie więcej niż [%]: - w obu kierunkach:	12	EN ISO 10319

W przypadku zastosowania przez Wykonawcę georusztów dwuosioowych grubość **warstwy mieszanki niezwiązanej należy zwiększyć o 10 cm**. Wykonawca pokryje równocześnie wszelkie koszty wprowadzonych zmian, w tym zwiększone ilości kruszywa, robót ziemnych, odwozów nadmiaru urobku, kosztów utylizacji itp.

2.7. Geotkanina separacyjna (rozdzielająca)

- a) Do wykonania robót należy użyć materiału geotekstylnego tkanego wykonanego z tasiemek polipropylenowych, w którym można wyodrębnić wątek oraz osnowę.
- b) Geotkanina stosowana zgodnie z przeznaczeniem i zaleceniami projektowymi powinna być odporna na czynniki środowiskowe spowodowane zastosowaniem materiałów, technologii i warunków eksploatacyjnych.
- c) Parametry mechaniczne i hydrauliczne podano w Tablicy 8.

Tablica 8. Parametry mechaniczne i hydrauliczne geotkaniny

Parametr	Wartość	Tolerancja	Metoda badania
Wytrzymałość na rozciąganie, co najmniej [kN/m] • wzdłuż • wszerz	15 15	-1,5 -1,5	EN ISO 10319
Odkształcenie przy zerwaniu, nie więcej niż [%] • wzdłuż • wszerz	16 16	±3 ±3	EN ISO 10319
Statyczny opór na przebicie CBR, co najmniej [N]	2000	-200	EN ISO 12236
Opór na przebicie dynamiczne, nie więcej niż [mm]	17	+3	EN ISO 13443
Umowny wymiar porów O_{90} [μ m]	290	±110	EN ISO 12956

- a) Geotkanina użyta jako warstwa separacyjna powinna być produkowana zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9001.
- b) Geotkanina winna posiadać oznakowanie CE.

2.8. Geowłóknina

Bezpośrednio na wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu należy ułożyć geowłókninę techniczną z polipropylenu o następujących parametrach:

- wodoprzepuszczalność - min. 60 l/m2s
- gramatura (w przypadku geowłókniny igłowanej) - min. 200 g/m2
- wytrzymałość na rozciąganie - min. 16 kN/m
- wytrzymałość na przebicie (CBR) - min. 2.8 kN

Geowłóknina winna być odporna na działanie wszystkich występujących naturalnie w gruncie i wodzie związków, związków alkalicznych, kwasów oraz węglowodorów ropopochodnych używanych w transporcie drogowym.

2.9. 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

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

Roboty wykonuje się za pomocą sprzętu dostosowanego do szerokości koryta.

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw z mieszanek niezwiązanych stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
 - b) walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne,
 - c) prostych narzędzi ręcznych np. noży, sekatorów – do docinania geosyntetyków w razie potrzeby.
- W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

Stosowany przez Wykonawcę sprzęt powinien być sprawny technicznie i uzgodniony z Nadzorem.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, segregacją, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Wskazany jest transport samowyladowczy (samochody, ciągniki z przyczepami). Przy ruchu po drogach publicznych pojazd musi spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Geosyntetyki można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem, deformacją oraz uszkodzenia opisu identyfikującego rodzaj i parametry geosyntetyku.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże należy wyprofilować do wymaganych rzędnych, spadków i pochyłeń, np. z zastosowaniem równiarki lub spycharki, wg odrębnych wymagań. Z podłoża należy usunąć wszelkie elementy mogące uszkodzić geosyntetyki podczas układania: korzenie, wystające kamienie itp.

Na wyprofilowanym podłożu należy sprawdzić czy spełnia ono parametry w zakresie nośności założone przez projektanta. Kontrolę taką należy przeprowadzić w taki sposób, aby nie doprowadzić do uszkodzenia czy skoleinowania niewzmocnionego podłoża. Zalecane jest wykorzystanie lekkiej płyty dynamicznej, należy unikać wprowadzania ciężkich pojazdów dla wykonania badania płytą statyczną.

W przypadku, jeżeli podłoże będzie miało nośność mniejszą, od założonej przez projektanta, należy zastosować jedną z następujących metod postępowania:

(a): Wykonać stabilizację gruntu rodzimego metodą „na miejscu” przy pomocy dowolnego spoiwa (wapno, spoiwo drogowe, cement lub popioły lotne). Rodzaj i ilość spoiwa oraz grubość stabilizowanej warstwy dobierze Wykonawca w taki sposób, aby możliwe było uzyskanie wymaganych parametrów w podłożu. W przypadku wykonania stabilizacji podłoża spoiwem, nie ma potrzeby stosowania geotkaniny separacyjnej pod warstwą georusztu.

lub

(b): Zwiększyć grubość warstwy mieszanki niezwiązanej stabilizowanej georuszem. Zwiększenie grubości warstwy dobierze Wykonawca w taki sposób, aby zapewnić wymaganą nośność na powierzchni tej warstwy.

Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania warstwy kruszywa stabilizowanego georuszem muszą być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

5.3. Przygotowanie mieszanki

Wykonawca na podstawie badań laboratoryjnych przygotowuje recepturę na wytworzenie mieszanki. Receptura obejmować będzie ustalenie mieszanych frakcji kruszywa oraz wilgotność optymalną dla mieszanych składników. Sporządzona receptura musi uzyskać akceptację Nadzoru

5.4. Wytworzenie mieszanki

Wytworzenie mieszanki polegać będzie na wymieszaniu odpowiednich frakcji kruszywa (przewidzianych recepturą) z dodaniem wody, celem uzyskania wilgotności optymalnej dla wytworzonej mieszanki.

Potrzebną ilość wody dla mieszanki ustala się laboratoryjnie z uwzględnieniem wilgotności naturalnej kruszywa. Nawilżanie mieszanki powinno następować stopniowo w ilości nie większej niż 10 l/m³ do czasu uzyskania w mieszance wilgotności optymalnej określonej laboratoryjnie.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

5.4.a. Zastosowanie gruntów piaszczysto-żwirowych

W przypadku kruszyw rodzaju A i B (według tablicy 1 i p. 2.2.) można zastosować kruszywo naturalne nie przekruszone pobrane ze żwirowni bez potrzeby jego mieszania z innym kruszywem, o ile spełni ono wymagania co do uziarnienia podane na rys. 1 i 2 oraz cech fizycznych podanych w tablicy 2.

5.5. Ułożenie geosyntetyków

Geosyntetyki 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.

Na przygotowanym podłożu należy ułożyć warstwę geotkaniny lub geowłókniny separacyjnej. Pomiędzy sąsiednimi i kolejnymi pasmami geosyntetyku należy zachować zakład o szerokości min. 0,5 m. Geosyntetyk separacyjny można układać zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym do osi drogi, pod warunkiem zachowania wymaganych zakładów.

Bezpośrednio na geotkaninie należy ułożyć warstwę georusztu trójosiowego. Pomiędzy sąsiednimi i kolejnymi pasmami georusztu należy zachować zakład o szerokości min. 0,4 m. Georuszt trójosiowy można układać zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym do osi drogi, pod warunkiem zachowania wymaganych zakładów.

Należy zwrócić uwagę aby zakłady geosyntetyków były zachowane podczas układania kruszywa. Można to zapewnić stosując odpowiednie sposoby na utrzymanie geosyntetyków w niezmienionej pozycji, takie jak tymczasowe szpilki stalowe lub ułożenie niewielkich pryzm kruszywa.

Geosyntetyki należy lekko wstępnie naprężyć celem likwidacji fałd, sfałowań, załamania. Ułożony geosyntetyk powinien mieć gładką powierzchnię bez widocznych fałd i załamania.

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

5.6. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była zgodna z dokumentacją projektową.

Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 25 cm po zagęszczeniu.

Warstwy o grubości większej niż 25 cm należy wykonać w dwóch warstwach technologicznych.

Warstwa ulepszanego podłoża powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Bezpośrednio po wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczenia przez wałowanie. Kruszywo należy zagęszczać walcami ogumionymi, walcami wibracyjnymi i gładkimi. Zagęszczanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka warstwy ulepszanego podłoża przy przekroju daszkowym jezdni oraz od dolnej do górnej krawędzi warstwy ulepszanego podłoża przy przekroju o spadku jednostronnym. Jakiegokolwiek

nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnianie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców warstwy ulepszonego podłoża powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi przy użyciu zróżnicowanego sprzętu. W pierwszej fazie zagęszczania należy stosować sprzęt lżejszy, a w końcowej sprzęt cięższy.

Zagęszczenie należy prowadzić do osiągnięcia zagęszczenia warstwy zgodnego z wymaganiami z p. 6.3.4.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora. Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

5.7. Utrzymanie warstwy ulepszonego podłoża

Warstwy ulepszonego podłoża po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Warstwa ulepszonego podłoża może być wykorzystywana tylko do sporadycznego, niezbędnego ruchu budowlanego, który nie może wywoływać w niej kolein. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Nadzoru, gotową warstwę ulepszonego podłoża do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy ulepszonego podłoża obciąża Wykonawcę robót.

5.8. Odcinek próbny

O ile dokumentacja wymaga wykonania odcinka próbnego, Wykonawca wykona go co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania mieszanki kruszywa jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki kruszywa w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich wyrobów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m².

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu zaakceptowanym przez Nadzór.

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. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mieszanek przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Nadzorowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2 niniejszej SST.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Nadzorowi do akceptacji dokumenty dotyczące geosyntetyków (specyfikacja techniczna dla geotkaniny, aprobaty techniczne dla georusztu), wraz z próbkami materiałów.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Tablica 9. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie warstw z mieszanek niezwiązanych stabilizowanych georuszem

Lp. Wyszczególnienie badań		Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dzienniej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia warstwy przypadająca na jedno badanie (m2)
1	Uziarnienie mieszanki	1	2000
2	Zawartość wody		
3	Zagęszczenie warstwy	2 próbki na 1000 m2	
4	Badanie właściwości kruszwy wg tab. 1	dla każdej partii kruszwy i przy każdej zmianie kruszwy	

6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Nadzorowi.

6.3.3. Zawartość wody

Zawartość wody w mieszance powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w Tabelcy 2.

6.3.4. Nośność i zagęszczenie warstwy

Zagęszczenie każdej warstwy kruszywa na georuszcie powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia zgodnie z wymogami PN-S-02205.

Kontrolę zagęszczenia warstw stabilizowanych można też oprzeć na metodzie obciążeń płytowych wg PN-S-02205 stosując płytę Ø30cm. W takim przypadku wynik modułu należy obliczać w zakresie obciążeń jednostkowych 0,15 – 0,25MPa i przyrostu odkształcenia odpowiadającemu temu zakresowi obciążeń jednostkowych doprowadzając obciążenie końcowe do 0,35MPa. Moduły odkształcenia oblicza się z następujących wzorów:

$$E_1 = \frac{3\Delta p}{4\Delta s_1} D \quad E_2 = \frac{3\Delta p}{4\Delta s_2} D$$

gdzie:

E_1 - moduł pierwotny odkształcenia [MPa],

E_2 - moduł wtórny odkształcenia [MPa],

Δp - różnica nacisków w cyklu obciążania w przedziale 0,15 – 0,25 [MPa],

Δs_1 - przyrost osiadań w pierwszym cyklu obciążania [mm],

Δs_2 - przyrost osiadań w drugim cyklu obciążania [mm],

D - średnica płyty [mm] ($D = 300$ mm).

Wskaźnik odkształcenia $I_0 = E_2/E_1$, charakteryzujący zagęszczenie, powinien być nie większy od 2.2.

Wtórny moduł odkształcenia E_2 , charakteryzujący nośność, powinien być nie mniejszy od 120MPa.

Alternatywnie, za zgodą Nadzoru, nośność warstwy można sprawdzić przy użyciu lekkiej płyty dynamicznej.

6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.2 ÷ 2.4.

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Nadzoru.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych warstwy ulepszonego podłoża

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych warstwy ulepszonego podłoża podano w Tabelcy 10.

Tablica 10. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej warstwy z mieszanki niezwiązanej stabilizowanej georuszem

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość warstwy	co 50 m
2	Równość podłużna	co 25 m łąką
3	Równość poprzeczna	co 50 m
4	Spadki poprzeczne	co 50 m
5	Rzędne wysokościowe	co 20 m
6	Ukształtowanie osi w planie	co 100 m
7	Grubość warstwy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 500 m ² Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 1000 m ²
8	Nośność i zagęszczenie warstwy	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m ²

6.4.2. Szerokość

Szerokość warstwy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +15 cm, -10 cm.

Na jezdniach bez krawężników szerokość warstwy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25cm lub o wartość wskazaną w Dokumentacji Projektowej.

6.4.3. Równość

Nierówności podłużne warstwy należy mierzyć 4-metrową łąką, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne warstwy należy mierzyć 4-metrową łąką.

Nierówności warstwy nie mogą przekraczać 15 mm.

6.4.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją +/- 0,7 %.

6.4.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać -2cm, +1cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi warstwy

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż +/- 10 cm.

6.4.7. Grubość warstwy

Grubość nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż +/- 10 %.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne warstwy

Wszystkie powierzchnie warstwy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone.

Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość warstwy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć warstwę przez spulchnienie jej na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

6.5.2. Niewłaściwa grubość warstwy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Nadzoru, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAŁ ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest **1m²** (metr kwadratowy) wykonanej kompletnej warstwy o danej grubości i danego rodzaju z mieszanki niezwiązanej stabilizowanej georusztem trójosiowym.

Obmiar winien być dokonany na budowie w obecności Nadzoru.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

Odbioru dokonuje Nadzór w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót.

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 wykonania 1 m² robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie prowadzonych robót,
- zakup i dostarczenie materiałów do wykonania warstwy ulepszonego podłoża,
- dostarczenie sprzętu niezbędnego do wykonania warstwy ulepszonego podłoża,
- przygotowanie podłoża, w tym ewentualne doprowadzenie go do wymaganej nośności,
- opracowanie recepty na wykonanie mieszanki z kruszywa,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- wykonanie odcinka próbnego,
- rozłożenie geosyntetyków,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w SST,
- utrzymanie warstwy ulepszonego podłoża w czasie robót,
- odwodnienie terenu na czas prowadzenia robót,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN ISO 14688-1 *Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis*
2. PN-EN ISO 14688-2 *Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów Część 2: zasady klasyfikowania*
3. PN-EN 13249 *Geotekstylia i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy dróg i innych powierzchni obciążonych ruchem (z wyłączeniem dróg kolejowych i nawierzchni asfaltowych)*
4. PN-EN 933-1 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego*
5. PN-EN 933-3 *Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości*
6. PN-EN 933-4 *Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren*
7. PN-EN 933-5 *Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych*
8. PN-EN 933-9 *Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania błękitem metylenowym*
9. PN-EN 1097-2 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles*
10. PN-EN 1097-5 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności*
11. PN-EN 1097-6 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości*
12. PN-EN 1367-1 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią*
13. PN-EN 1744-1 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych*
14. PN-EN 1744-1 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową*
15. PN-EN 13242 *Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym*
16. PN-EN 13285 *Mieszanki niezwiązane. Wymagania*
17. PN-EN 13286-2 *Metody określania gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora.*
18. PN-EN 1008-1 *Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek*
19. BN-68/8931-04 *Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą*
20. BN-64/8931-02 *Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.*
21. *Zalecenia producenta geosyntetyku dotyczące technologii wbudowania.*
22. *Raport techniczny Europejskiej Organizacji Aprobatach Technicznych (EOTA): „Non-reinforcing hexagonal geogrid for the stabilization of unbound granular layers by way of interlock with the aggregate”, TR 041, październik 2012.*

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

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 warstw bitumicznych 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 kationowych emulsji asfaltowych stosowanych do do powierzchniowych utrwaleń (PU). Emulsja winna spełniać wymagania Tablicy 5 WT-3 Emulsje asfaltowe 2009.

Do skropienia powierzchni pod warstwę wiążącą należy użyć kationowych emulsji asfaltowych stosowanych do złączania warstw nawierzchni (ZM). Emulsja winna spełniać wymagania Tablicy 2 WT-3 Emulsje asfaltowe 2009.

Do skropienia powierzchni pod warstwę ścieralną należy użyć kationowych emulsji modyfikowanych polimerami stosowanych do złączania warstw nawierzchni (ZM). Emulsja winna spełniać wymagania Tablicy 3 WT-3 Emulsje asfaltowe 2009.

Właściwości emulsji 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 skrapiarkę lepiszcza. Skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów: temperatury rozkładanego lepiszcza, prędkości poruszania się skrapiarki, 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”.

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 itp. 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 do poziomu dopuszczanego przez Producenta emulsji..

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 mieszanki kruszywa niezwiązanego | - $0,5 \div 0,7 \text{ kg/m}^2$, |
| - nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni
(po frezowaniu, wcinki w miejscach włączeń) | - $0,2 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$, |
| - podbudowa bitumiczna | - $0,3 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$, |
| - warstwa wiążąca bitumiczna | - $0,1 \div 0,3 \text{ kg/m}^2$. |

Dokładne zużycie emulsji do złączenia warstw bitumicznych powinno zostać sprawdzone na odcinku próbnym, w zależności od rodzaju warstwy, stanu jej powierzchni oraz zawartości asfaltu w emulsji. Ilość lepiszcza powinna być dobrana w taki sposób, aby zapewniała całkowite pokrycie emulsją skrapianej powierzchni a jednocześnie nie powodowała spływu emulsji po nawierzchni.

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 skrapiaarki w danym dniu, wrywkowo w trakcie pracy skrapiaarki oraz w przypadku zmiany parametrów skrapiaarki.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem powierzchni warstwy jest **1m²**.

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 lub taśmami bitumicznymi 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. *Wymagania techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2016,*
2. *Wymagania techniczne. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009,*
3. *Polskie Normy powołane w WT-2 i WT-3.*

D.04.04.02A PODBUDOWA Z MIESZANKI KRUSZYWA NIEZWIĄZANEGO**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z mieszanki kruszywa niezwiązanego.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej SST mają zastosowanie przy wykonywaniu podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o uziarnieniu 0/31,5mm jako podbudowy nowej nawierzchni oraz pobocza o nawierzchni gruntowej ulepszonej 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 z kruszywa łamanego stabilizowana mechanicznie** – jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

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. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

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

2.2. Rodzaje materiałów

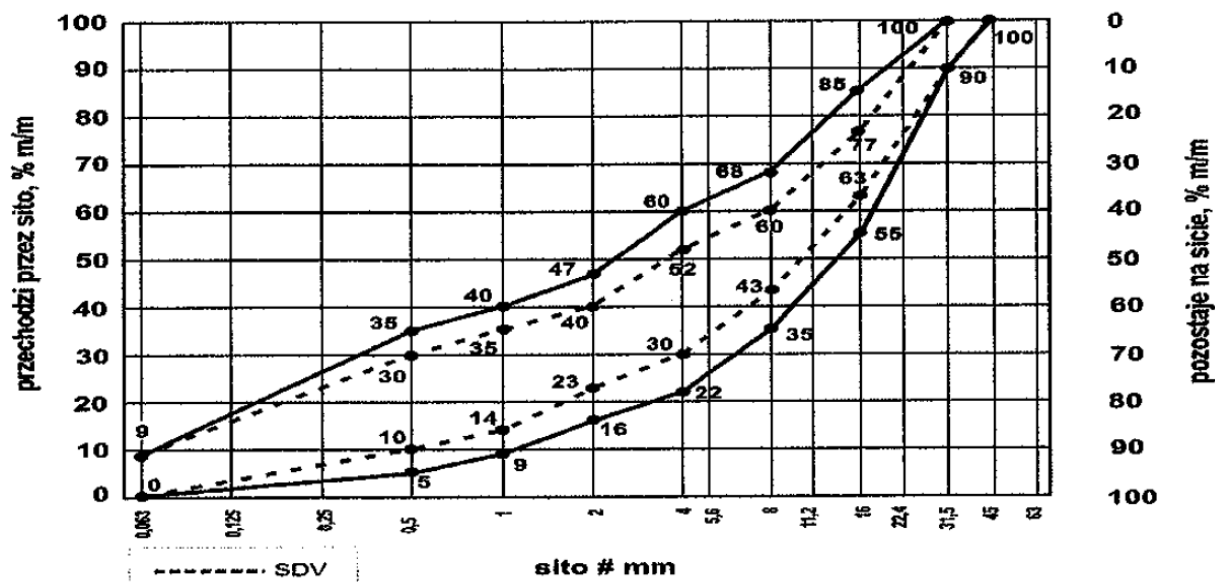
Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego litego lub kruszywo naturalne kruszone, uzyskane w wyniku przekruszenia kamieni narzutowych i otoczków. Kruszywo uzyskane z przekruszenia kamieni narzutowych i otoczków powinno zawierać co najmniej 80% ziaren łamanych we frakcji powyżej # 4 mm. Za ziarno łamane należy uznać ziarno o wszystkich płaszczyznach przełamanych i szorstkich.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

Do wykonania podbudowy przewidziano użycie kruszywa łamanego o uziarnieniu 0/31,5 i wody.

2.3. Wymagania dla materiałów**2.3.1. Uziarnienie kruszywa**

Do wykonania podbudowy należy zastosować kruszywo o uziarnieniu 0/31,5 mm. Krzywa uziarnienia mieszanki kruszywa powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia, podanymi w WT-4. Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.



Rysunek 1. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/31,5 do w-wy podbudowy zasadniczej

SDV – obszar uziarnienia, w którym powinna się mieścić krzywa uziarnienia mieszanki (S) deklarowana przez producenta / dostawcę.

2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tabelicy 1. Wymagania wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych do ulepszonego podłoża i warstw podbudowy, podanymi w WT-4, odpowiednio dla podbudowy pomocniczej nawierzchni drogi obciążonej ruchem KR3-KR6 oraz dla podbudowy zasadniczej nawierzchni drogi obciążonej ruchem KR3-KR6.

Tabela 1. Wymagania wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy

Lp	Rozdz. w PN-EN 13242+A1:2010	Właściwości	Wymagania wobec kruszywa mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy zasadniczej nawierzchni drogi obciążonej ruchem		Odniesienie do tabl. w PN-EN 13242+A1:2010
			KR1 ÷ KR2	KR3 ÷ KR6	
1	4.1 – 4.2	Zestaw sit #	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63 i 90 (zestaw podstawowy plus zestaw 1), wszystkie frakcje dozwolone		Tabl. 1
2	4.3.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1	G _C 80/20 G _F 80 G _A 75		Tabl. 2
3	4.3.2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1	GT _C 20/15		Tabl. 3
4	4.3.3	Tolerancja typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	GT _F 10 GT _A 20		Tabl. 4
5	4.4	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4 a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości lub b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu	FI ₅₀ SI ₅₅		Tabl. 5 Tabl. 6
6	4.5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	C _{50/30}	C _{90/3}	Tabl. 7
7	4.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 a) w kruszywie grubym *) b) w kruszywie drobnym *)	f _{Deklarowana} f _{Deklarowana}		Tabl. 8
8	4.7	Jakość pyłów	Właściwość nie badana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach		
9	5.2	Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, kategoria wyższa niż	LA ₄₀	LA ₄₀ (KR3÷KR4) LA ₃₅ (KR5÷KR6)	Tabl. 9
10	5.3	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1	M _{DE} Deklarowana		Tabl. 11
11	5.4	Gęstość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana		-
12	5.5	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9 (w zależności od frakcji)	W _{cm} NR WA ₂₄ 2 **)		-

13	6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie	AS _{NR}	Tabl. 12
14	6.3	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	S _{NR}	Tabl. 13
15	6.4.2.1	Stożość objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1:1998 rozdział 19.3	V ₅	Tabl. 14
16	6.4.2.2	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998, p. 19.1	Brak rozpadu	-
17	6.4.2.3	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998, p. 19.2	Brak rozpadu	-
18	6.4.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów	-
19	6.4.4	Zanieczyszczenia	Brak żadnych ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy	-
20	7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-1	SB _{LA}	-
21	7.3.3	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1	skały magmowe i przeobrażone: F4 skały osadowe: F10 kruszywa z recyklingu: F10 (F25 ***)	Tabl. 18
22	Zał. C	Skład materiałowy	deklarowany	-
23	Zał. C, podrozdział C.3.4	Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów	-

*) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych wg Tabeli 3
 **) W przypadku gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność
 ***) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m

2.3.3. Wymagania dla mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy

Mieszanki niezwiązane do warstw podbudowy powinny spełniać wymagania określone w tablicy 6. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do ulepszonego podłoża, warstw podbudowy i nawierzchni, odpowiednio dla podbudowy pomocniczej nawierzchni drogi obciążonej ruchem KR3-KR6 oraz dla podbudowy zasadniczej nawierzchni drogi obciążonej ruchem KR3-KR6.

Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych

Poniżej przedstawiono wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy.

Tabela 2. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy

Lp	Rozdział w PN-EN 13285:2010	Właściwości	Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie podbudowy zasadniczej nawierzchni drogi obciążonej ruchem		Odniesienie do tabl. w PN-EN 13285:2010
			KR1 ÷ KR2	KR3 ÷ KR6	
1	4.3.1	Uziarnienie mieszanek	0/31,5 *)	0/31,5	Tabl.4
2	4.3.2	Maksymalna zawartość pyłów: kategoria UF	UF ₉		Tabl.2
		Minimalna zawartość pyłów: kategoria LF	LF _{NR}		Tabl.3
3	4.3.3	Zawartość nadziarna: kategoria OC	OC ₉₀		Tabl.4 i 6
4	4.4.1	Wymagania wobec uziarnienia	Krzywa uziarnienia wg Tabeli 3a ÷ b		Tabl.5 i 6
5	4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)	Wg Tab.4 WT-4		Tabl.7
6	4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach	WG tab. 5 WT-4		Tabl.8
7	4.5	Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaskowy SE, badany na próbce po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2, co najmniej	45		-
8	-	Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż:	LA ₃₅		-

9	-	Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1	deklarowana		-
10	-	Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1	F4		-
11	-	Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia $I_s=1,0$ i moczeniu w wodzie 96h, wg PN-EN 13286-47, co najmniej	≥ 80	≥ 80 (KR3 ÷ KR4)	-
12	-	Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia $I_s=1,03$ i moczeniu w wodzie 96h, wg PN-EN 13286-47, co najmniej	-	≥ 120 (KR5 ÷ KR6)	-
13	-	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora wg PN-EN 13286-2	80 – 100		-
14	4.5	Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów		-

*) Inżynier może dopuścić wariantowo uziarnienia 0/45; 0/63, pod warunkiem spełnienia pozostałych kategorii wymagań

2.3.4. Wymagania wobec wody do zraszania kruszywa

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na mieszankę kruszywa, ale umożliwiającą właściwe zagęszczenie mieszanki niezwiązanej.

3. SPRZĘT

Roboty wykonuje się mechanicznie z zastosowaniem: mieszarki, 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 środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, segregacją, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Podłoże

Podłoże dla podbudowy stanowi warstwa wzmacniająca.

5.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

5.3. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Nadzór.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-EN 13286-2. Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność

mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

5.4. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Nadzoru, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

6. KONTROLA ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Nadzorowi do celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w niniejszej SST.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Częstość oraz zakres badań podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.

Lp	Wyszczególnienie badań	Częstość badań		
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna długość odcinka przypadająca na jedno badanie	Maksymalna powierzchnia przypadająca na jedno badanie
1	Uziarnienie mieszanki i wilgotność	1	500 mb	2000 m ²
2	Zagęszczenie i nośność warstwy	2	250 mb	3000 m ²
3	Badanie właściwości kruszywa	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa		

6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.3. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Nadzorowi.

6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-EN-13286-1 i 2 z tolerancją +10 % -20 %. Wilgotność należy określić wg PN-EN 13286-45.

6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia ($I_S \geq 1,0$ dla podbudowy pomocniczej, $I_S \geq 1,03$ dla podbudowy zasadniczej) wg metody Proctora.

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według PN-S-06102. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe, kontrolę zagęszczenia i nośności podbudowy należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Wynik modułu należy obliczyć w zakresie obciążeń jednostkowych 0,25-0,35 MPa, doprowadzając obciążenie końcowe do 0,45 MPa. W obliczeniach modułu należy zastosować mnożnik $\frac{3}{4}$, zgodnie z normą PN-S-02205.

Wielkość modułów:

$E_2 \geq 160$ MPa dla podbudowy drogi głównej (KR3),

$E_2 \geq 130$ MPa, dla podbudów pozostałych.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E_2 do pierwotnego modułu odkształcenia E_1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Nadzoru.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

6.4.1. Częstość oraz zakres pomiarów

Częstość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z mieszanki kruszyw niezwiązanych

Lp. 1	Wyszczególnienie badań i pomiarów Szerokość podbudowy	Minimalna częstość pomiarów 10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łata na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100 m
7	Grubość podbudowy	podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400m ² przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²

*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z BN68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

10 mm dla podbudowy zasadniczej,

20 mm dla podbudowy pomocniczej.

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonego podłoża

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 5cm.

6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż:

dla podbudowy zasadniczej $\pm 10\%$,

dla podbudowy pomocniczej $+10\%$, -15% .

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwowi wyżej leżącemu, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Nadzoru, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

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 zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

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:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa,
- wbudowanie materiałów towarzyszących w miejscach gdzie przewidziano (geowłóknina, georuszt),
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- wykonanie warstw podbudowy i pobocza,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. WT-4 2010 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. Wymagania Techniczne; Warszawa, 2010 r.
2. Polskie Normy powołane w WT-4.
3. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. GDDKiA 2014r.
4. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych. GDDP 1998.
5. PN-EN 933-1PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
6. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
7. PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
8. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
9. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
10. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
11. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
12. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
13. PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
14. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
15. PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane – Wymagania
16. PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody – Zagęszczanie metodą Proctora
17. PN-EN 13286-47 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 47: Metody badań dla określenia nośności, kalifornijski wskaźnik nośności CBR, natychmiastowy wskaźnik nośności i pęcznienia liniowego
18. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości

D.04.06.01 PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO C 25/30**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu cementowego.

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 warstwy podbudowy z betonu cementowego C 25/30 oraz warstwy poślizgowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Beton zwykły** - beton o gęstości pozornej powyżej 2,0 kg/dm³ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

1.4.2. **Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed i po zagęszczeniu, lecz przed związaniem betonu.

1.4.3. **Klasa wytrzymałości betonu** - symbol literowo - liczbowy określający wytrzymałość charakterystyczną na ściskanie betonu określana w 28 dniu jego dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150mm i wysokości 300mm ($f_{ck, cyl}$) lub na próbkach sześciennych o boku 150mm ($f_{ck, cube}$).

1.4.4. **Beton napowietrzony** - beton zawierający dodatkowo wprowadzone powietrze, w ilości nie mniejszej niż 3% objętości zagęszczonej masy betonowej, a powstałe w wyniku działania domieszek napowietrzających, dodanych do mieszanki betonowej.

1.4.10. **Szczelina rozszerzania** - szczelina dzieląca płyty betonowe na całej ich grubości i umożliwiająca wydłużanie się i kurczenie płyt.

1.4.15. **Masa zalewowa na zimno** - mieszanina żywic syntetycznych, jedno- lub dwuskładnikowych, zawierająca konieczne dodatki uszlachetniające i wypełniające, przeznaczona do wypełniania szczelin na zimno.

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 (cementu, piasku, kruszywa, mieszanki betonowej) dołączony powinien być dokument (deklaracja zgodności) potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

2.2. Składniki betonu**2.2.1. Cement**

Do betonu klasy C 25/30 można zastosować cement portlandzki CEM I, CEM II/B-S, cement hutniczy CEM III.

2.2.2. Kruszywo

Do wykonania mieszanki betonowej do nawierzchni drogowych należy stosować kruszywa łamane żwirowe, płukane, o maksymalnym wymiarze ziaren do 31,5 mm.

W kruszywie grubym o uziarnieniu powyżej 8mm zaleca się udział kruszywa łamanego w ilości co najmniej 35%, kruszywo drobne poniżej 8mm zaleca się stosować wyłącznie naturalne, nie kruszone żwiry i piaski.

Uziarnienie kruszywa powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

Kruszywo powinno spełniać następujące wymagania normy PN-EN-12620:

Właściwości		Wymagania	
Mrozoodporność, skład petrograficzny	Załącznik F	Brak obecności łupka, iłołupka, kredy, margla itp.	
Mrozoodporność, jako badanie siarczanem magnezu		MS ₂₅	
Mrozoodporność, jako ubytek masy po 25 cyklach zamrażania i rozmrażania		F2	
Odporność na rozdrabnianie Los Angeles		LA ₃₀	
Siarczany rozpuszczalne w kwasie jako SO ₃ , %	Załącznik G	AS _{0,2}	
Lekkie zanieczyszczenia obce		m _{LPC} 0,1	
Reaktywność alkaliczna		Niereaktywne	

Zalecane graniczne uziarnienie mieszanki kruszyw:

Bok oczka sita [mm]	Przechodzi przez sito [%]
	kruszywo 0 – 31,5 mm
0,25	2÷8
0,5	5÷18
1,0	8÷28
2,0	14÷37
4,0	23÷47
8,0	38÷62
16,0	62÷80
31,5	100

2.2.3. Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej nawierzchni należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN-1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

2.2.4. Domieszki do betonu

Domieszki do betonu powinny być zgodne z normą PN-EN 934-2:1999 i dokumentem dopuszczającym. Konieczne jest stosowanie domieszek o działaniu napowietrzającym wywołujące min 4% zawartości wprowadzonego powietrza. Stosowanie domieszek uplastyczniających i upłynniających powinno wynikać z potrzeb technologicznych, podyktowanych warunkami wbudowania mieszanki betonowej. Przy wyborze domieszki należy uwzględnić jej zgodność z cementem. Badanie zgodności należy wykonać w laboratorium i sprawdzić na odcinku próbnym.

Procedura techniczna i ilość dozowanych domieszek powinny być zgodne z ustaleniami odpowiednich dokumentów i instrukcji. Nie należy stosować równocześnie więcej niż 3 rodzaje domieszek.

2.3. Szczeliny dylatacyjne i masy zalewowe

Wszystkie szczeliny należy wykonać jako pełne. Do wypełniania szczelin w podbudowie betonowej należy stosować wkładki z płyt gęstego styroporu o grubości 1 cm oraz specjalne masy zalewowe, wbudowywane na zimno, posiadające aprobatę techniczną.

2.4. Materiały do pielęgnacji nawierzchni

Do pielęgnacji podbudowy betonowej mogą być stosowane:

- tkaniny z juty,
- folie z tworzyw sztucznych,
- piasek i woda.

2.5. Warstwa poślizgowa

Warstwę poślizgową należy wykonać poprzez ułożenie geowłókniny. Geowłóknina powinna być wykonana z poliolefinów (włókien polipropylenowych lub polietylenowych) jako geosyntetyk nietkany (non wovens), powinna odznaczać się odpornością na działanie alkaliów i powinna spełniać n/w parametry:

Lp.	Właściwości	Jm.	Wymagania	Badania według
1	Gramatura / masa powierzchniowa	g/m ²	450 ÷ 550	PN-EN ISO 9864
2	Wytrzymałość na rozciąganie: - wzdłuż pasma - wszerz pasma	kN/m kN/m	≥ 20 ≥ 20	PN-EN ISO 10319
3	Grubość przy nacisku 20 kPa	mm	≥ 2	PN-EN ISO 9863-1
4	Wodoprzepuszczalność prostopadła do płaszczyzny geowłókniny, h=50mm	l/m ² s	≥ 45	PN-EN ISO 11058
5	Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie geowłókniny przy nacisku 20 kPa, przy spadku hydraulicznym i=1	10 ⁻⁶ m ² /s	≥ 4,0	PN-EN ISO 12958

Na każdym opakowaniu dostarczanych geosyntetyków powinna być umieszczona etykieta zawierająca co najmniej następujące dane:

- typ wyrobu oraz nazwę,
- adres producenta,
- datę produkcji,
- parametry zaopatrzeniowe,
- informację, że wyrób posiada ważny dokument dopuszczający do stosowania w robotach budowlanych.

2.6 Wymagania dla mieszanki betonowej i betonu klasy C 25/30

Lp.	Właściwości	Wymagania C 25/30	Badania według
1.	Zwartość cementu, kg/m ³ , nie mniejsza niż,	300	-
2.	Napowietrzenie mieszanki betonowej, % nie mniej niż	4	PN-EN 12390-7
3.	Stosunek w/c, nie więcej niż	0,45	-
4.	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach twardnienia, nie mniejsza niż, MPa dla każdego pojedynczego wyniku: Dla średniej z wyników:	26 34	PN-EN 12390-3

Powyższe wymagania należy sprawdzić na etapie ustalania składu mieszanki betonowej i ponadto wytrzymałość 7 dniową betonu.

3. SPRZĘT

Do wykonania mieszanki betonowej należy stosować:

- wytwórnie stacjonarne typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania składników, gwarantująca tolerancje dozowania w stosunku do suchej masy: kruszywo - $\pm 2\%$, cement - $\pm 0,5\%$, woda - $\pm 1\%$,
- betonowozy do transportu wyprodukowanej mieszanki betonowej,

Mieszanke można rozkładać ręcznie w wykonanych prowadnicach, stosując drewniane i stalowe pace oraz wibratory buławowe i powierzchniowe

4. TRANSPORT

Masy zalewowe należy przewozić zgodnie z warunkami podanymi w świadectwach dopuszczenia.

Transport mieszanki betonowej powinien zapewnić niezmienność składu mieszanki oraz nie powinien powodować segregacji składników lub zanieczyszczenia mieszanki.

Geowłókninę należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zniszczeniem, rozerwaniem i zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże stanowi warstwa ulepszanego podłoża przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w SST D.04.02.03a.

5.2. Warstwa poślizgowa

Bezpośrednim podłożem nawierzchni betonowej jest warstwa poślizgowa wykonana z geowłókniny wg p. 2.5.

5.3. Podbudowa z betonu

5.3.1. Warunki układania podbudowy

Podbudowa betonowa powinna być wykonywana w temperaturze powietrza nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$ i nie wyższej od $+25^{\circ}\text{C}$. Dopuszcza się wykonywanie podbudowy betonowej w temperaturze powyżej $+25^{\circ}\text{C}$ pod warunkiem, że temperatura mieszanki betonowej nie przekroczy $+27^{\circ}\text{C}$. W przypadkach koniecznych dopuszcza się wykonywanie podbudowy betonowej w temperaturze powietrza poniżej $+5^{\circ}\text{C}$ (do 0°) pod warunkiem stosowania zabiegów specjalnych, pozwalających na utrzymanie temperatury mieszanki betonowej powyżej $+5^{\circ}\text{C}$ przez okres co najmniej 5 dni. Betonowania nie należy wykonywać podczas opadów deszczu.

5.3.2. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Wbudowywanie mieszanki betonowej należy wykonywać mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności. Pojawiające się w czasie zagęszczania ubytki, rozwarstwienia i podobne wady powinny być natychmiast naprawione przez zerwanie warstwy w miejscach wadliwie wykonanych i wbudowanie mieszanki na pełną głębokość albo ścięcie nadmiaru, wyrównanie i zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój i jednolity wygląd.

Jakiegolwiek operacje zagęszczania i obróbki muszą być zakończone **przed początkiem wiązania cementu**. Zagęszczenie jest wykonane prawidłowo, jeśli powierzchnia warstwy ma jednolitą teksturę i połysk, a grube ziarna kruszywa są widoczne lub znajdują się bezpośrednio pod powierzchnią.

Wbudowywanie mieszanki betonowej w deskowaniu stałym odbywa się za pomocą maszyn poruszających się po prowadnicach. Prowadnice powinny być przytwierdzone do podłoża w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie i zapewniający ciągłość na złączach. Powierzchnie styku deskowań z mieszanką betonową muszą być gładkie, czyste, pozbawione resztek stwardniałego betonu i natłuszczone olejem mineralnym w sposób uniemożliwiający przyczepność betonu do prowadnic.

Ustawienie prowadnic winno być takie, ażeby zapewniało uzyskanie przez nawierzchnię wymaganej niwelety i spadków podłużnych i poprzecznych.

5.3.3. Pielęgnacja

Pielęgnacja pozwala na osiągnięcie wysokiej wytrzymałości oraz odpowiedniej struktury betonu, szczególnie w warstwie przypowierzchniowej. Należy zastosować pielęgnację polegającą na przykryciu powierzchni podbudowy cienką warstwą piasku, o grubości co najmniej 5 cm, utrzymywanego stale w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Można zastosować inne środki np. przykrywanie folią, wilgotnymi tkaninami jutowymi.

5.3.4. Szczeliny

Rozmieszczenie szczelin w podbudowie powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową. Dodatkowo szczeliny skurczowe pełne wykonywać należy między odcinkami betonowania, jeżeli przerwa w betonowaniu trwała dłużej niż jedną godzinę.

W podbudowie należy wykonać szczeliny poprzeczne skurczowe pełne co 5m poprzez wprowadzenie wkładki gr. 1cm na poprzec całą grubość podbudowy.

5.3.5. Wypełnienie szczelin

Do wypełnienia szczelin w podbudowie betonowej – na głębokość ok. 1cm od górnej powierzchni stosuje się masy zalewowe, które mają stosowne dokumenty dopuszczające (np. aprobaty techniczne).

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 na zimno wolno wykonywać przy bezdeszczowej, możliwie bezwietrznej pogodzie. Powierzchnia, po oczyszczeniu szczelin wewnątrz, powinna być oczyszczona (zamieciona) po obu stronach szczeliny. Szczeliny należy wypełniać z meniskiem wklęsłym, bez nadmiaru. 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. Badania materiałów

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

6.3. Kontrola wykonania podbudowy z betonu

Należy sprawdzić:

- napowietrzenie mieszanki betonowej – dla każdego betonowozu,
- wytrzymałość na ściskanie: po 7 dniach – 3 próbki, po 28 dniach – 3 próbki (dla jednego betonowania – działki diennej),
- grubość - w 2 punktach przy każdej szczelinie, dopuszczalne odchyłki ± 1 cm;
- rzędne wysokościowe - co 10 m, dopuszczalne odchyłki $+ 1$ cm i $- 2$ cm;
- równość w profilu podłużnym - łąką 4 m wzdłuż, dopuszczalne nierówności 9 mm,
- spadki poprzeczne - metodą niwelacji co 10m, dopuszczalne odchyłki $\pm 0,5\%$;
- rozmieszczenie i wypełnienie szczelin

7. OBMAR ROBÓT

Jednostką obmiarową $1 m^2$ wykonanej podbudowy wraz z warstwą poślizgową z geosyntetyku.

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. Koszt jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów,
- opracowanie recept na beton wraz z wykonaniem wszelkich niezbędnych badań i prób,

- wyprodukowanie mieszanki betonowej,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- wykonanie warstwy poślizgowej,
- ustawienie deskowań,
- ułożenie podbudowy z betonu C25/30 wraz z jej pielęgnacją,
- oczyszczenie i wypełnienie materiałem uszczelniającym szczelin,
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i badań wymaganych w SST ,
- wykonanie innych czynności mających na celu zrealizowanie Robót objętych niniejszą SST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN-206-1 *Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność*
2. 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.*
3. PN-EN-12620 *Kruszywa do betonu*
4. PN-S-96014 *Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania.*
5. PN-S-96015 *Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego.*

D.04.07.01 PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO AC 22 P**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.

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 dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2016 z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 punkt 8.4.2.

Podbudowę z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR7. Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki.

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D ¹⁾ , mm
KR3 - KR4	AC16P, AC22P, AC32P

1) Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

1.4.2. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej - określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 16 lub 22.

1.4.3. Beton asfaltowy - mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

1.4.4. Uziarnienie - skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

1.4.5. Kategoria ruchu - obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDKiA.

1.4.6. Wymiar kruszywa - wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

1.4.7. Kruszywo grube - kruszywo z ziaren o wymiarze: $D < 45$ mm oraz $d > 2$ mm.

1.4.8. Kruszywo drobne - kruszywo z ziaren o wym.: $D < 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

1.4.9. Pył - kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

1.4.10. Wypełniacz - kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany - kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany - wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

1.4.11. Kationowa emulsja asfaltowa - emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

1.4.12. Symbole i skróty dodatkowe:

ACP - beton asfaltowy do warstwy podbudowy,

PMB - polimeroasfalt,

MG - asfalt wielorodzajowy,

D - górny wymiar sita (przy określeniu wielkości ziaren kruszywa),

d - dolny wymiar sita (przy określeniu wielkości ziaren kruszywa),

C - kationowa emulsja asfaltowa,

NPD - właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać)

TBR - do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST 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

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

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

2.2. Lepszcza asfaltowe.

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 lub polimeroasfalty wg PN EN 14023. Rodzaje stosowanych lepiszczy asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszczy wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowego do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego.

Kategoria ruchu	Mieszanka ACP	Gatunek lepiszcza	
		asfalt drogowy	polimeroasfalt
KR3 - KR4	AC16P, AC22P, AC32P;	35/50, 50/70, MG 35/50-57/69; MG 50/70-54/64;	PMB 25/55-60;

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla asfaltu wg PN-EN 12591

Lp.	Właściwości	Rodzaj asfaltu		Metoda badań
		35/50	50/70	
1	Penetracja w 25 °C, 0,1 mm	35 – 50	50-70	EN 1426
2	Temperatura mięknięcia, nie mniej niż, °C	50 – 58	46-54	EN 1427
3	Odporność na starzenie w 163 °C			
a	Pozostała penetracja, %	≥ 53	≥ 50	EN 12607-1
b	Wzrost temperatury mięknięcia, °C	≤ 8	≤ 9	
c	Zmiana masy ¹⁾ (wartość bezwzględna), %	≤ 0,5	≤ 0,5	
4	Temperatura zapłonu, °C	≥ 240	≥ 230	EN ISO 2592
5	Rozpuszczalność, % (m/m)	≥ 99	≥ 99	EN 12592
6	Indeks penetracji	NR	NR	EN 12591 Zał. A
7	Lepkość dynamiczna w 60 °C, Pa*s	NR	NR	EN 12596
8	Temperatura łamliwości wg Fraassa, °C	≤ -5	≤ -8	EN 12593
9	Lepkość kinematyczna w 135 °C, mm ² /s	NR	NR	EN 12595

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją ± 5°C oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Dopuszcza się wykorzystanie lepiszcza pochodzącego z destruktu pod warunkiem spełnienia wymogów WT.

2.3. Kruszywo.

Do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2014, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2014 tabele: 4, 5, 6, 6a, 7.

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa grubego do podbudowy z AC

Lp.	Właściwości kruszywa	KR3 ÷ KR4
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż	$G_{C85/20}$
2	Tolerancja uziarnienia; wymagane kategorie:	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$ $G_{20/17,5}$
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	f_2
4	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kat. nie wyższa niż	FI_{30} lub SI_{30}
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kat. nie niższa niż	$C_{50/30}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdz. 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kat. nie wyższa niż	LA_{40}
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
8	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
9	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kat. nie wyższa niż	F_4
10	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria	SB_{LA}
11	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
12	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	$m_{LPC} 0,1$

Lp.	Właściwości kruszywa	KR3 ÷ KR4
13	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem, wg PN-EN 1744-1, p.19.1	wymagana odporność
14	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem, wg PN-EN 1744-1, p.19.2	wymagana odporność
15	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, p.19.3; kat. nie wyższa niż	$V_{6,5}$

Tablica 5. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do podbudowy z AC

Lp.	Właściwości kruszywa	KR3 ÷ KR4
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria	$G_F 85$ i $G_A 85$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kat.	$G_{TC} 20$
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	f_3
4	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż	$MB_F 10$
5	Kancistość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kat. nie niższa niż	E_{CS} Deklarowana
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	$m_{LPC} 0,1$

Tablica 6. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do podbudowy z AC

Lp.	Właściwości kruszywa	KR3 ÷ KR4
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria	$G_F 85$ lub $G_A 85$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kat.	$G_{TC} 20$
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	f_{16}
4	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż	$MB_F 10$
5	Kancistość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kat. nie niższa niż	$E_{CS} 30$
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	$m_{LPC} 0,1$

Tabela 6a. Wymagane właściwości kruszywa o ciągłym uziarnieniu do podbudowy z AC

Lp.	Właściwości kruszywa	KR3 ÷ KR4
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż	$G_A 85$
2	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	f_{16}
3	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż	$MB_F 10$
4	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kat. nie wyższa niż	FI_{30} lub SI_{30}
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kat. nie niższa niż	$C_{50/30}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdz. 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kat. nie wyższa niż	LA_{40}
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
8	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
9	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
10	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kat. nie wyższa niż	F_4
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria	SB_{LA}
12	Kancistość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kat. nie niższa niż	$E_{CS} 30$
13	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
14	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	$m_{LPC} 0,1$
15	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem, wg PN-EN 1744-1, p.19.1	wymagana odporność
16	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem, wg PN-EN 1744-1, p.19.2	wymagana odporność
17	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, p.19.3; kat. nie wyższa niż	$V_{6,5}$

Tablica 7. Wymagane właściwości wypełniacza do podbudowy z AC

Lp.	Właściwości kruszywa	KR3 ÷ KR4
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10	zgodnie z Tab.8 SST (tablica 24 w PN-EN 13043)
2	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż	$MB_F 10$
3	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5; nie wyższa niż	1 % (m/m)
4	Gęstość ziaren wg EN 1097-7	deklarowana przez producenta
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria	$V_{28/45}$
6	Przyrost temperatury mięknienia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria	$\Delta_{R\&B} 8/25$
7	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kat. nie wyższa niż	WS_{10}
8	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-2, kat. nie niższa niż	CC_{70}
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym wg PN-EN 459-2, wymagana kategoria	KaDeklarowana

Lp.	Właściwości kruszywa	KR3 ÷ KR4
10	„Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria	BN Deklarowana

Tablica 8. Wymagania dotyczące uziarnienia dodanego wypełniacza

Sito #, [mm]	Przesiew, [% (m/m)]	
	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta ^{*)}
2	100	–
0,125	85 – 100	10
0,063	70 – 100	10
^{*)} Zakres uziarnienia powinien być deklarowany na podstawie ostatnich 20 wyników, z których 90% powinno mieścić się w tym zakresie, a wszystkie powinny mieścić się w ogólnym zakresie uziarnienia		

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i mieszaniami z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

Dopuszcza się wykorzystanie kruszywa pochodzącego z destruktu pod warunkiem spełnienia wymogów WT.

2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, można zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda A wynosiła co najmniej 80% po 6 godzinach obracania. Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi.

Do uszczelnienia połączeń technologicznych tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych.

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN EN 14023 „metodą na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji.

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3. Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót.

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skrapiarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,

- sprzęt drobny.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

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

4.2. Transport materiałów.

Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o $\text{pH} \leq 4$).

Mieszanke mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

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

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Nadzorowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej AC22P.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w betonie asfaltowym podano w tablicy 9.

Tablica 9. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza.

Właściwość	Przesiew, % (m/m)	
	AC 22 P, KR3 - KR7	
Wymiar sita #, mm	od	do
45	-	-
31,5	100	-
22,4	90	100
16	65	90
11,2	-	-
8	42	68
2	15	45
0,125	4	12
0,063	4,0	8,0
Zawartość lepiszcza	$B_{\min} 4,0$	

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 10.

Tablica 10. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy podbudowy, KR3 ÷ KR4

Lp.	Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC 22 P
1	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3. ubijanie, 2x75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\min} 4,0$ $V_{\max} 7,0$
2	Odporność na deformacje trwałe ^{a) c)}	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	$WTS_{AIR} 0,3$ $PRD_{AIR} 9,0$
3	Wrażliwość na działanie wody	C.1.1. ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40 °C z jednym cyklem zamrażania ^{b)} , badanie w 25 °C	$ITSR_{70}$
^{a)} Grubość płyty: AC 22 = 60mm, ^{b)} Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w zał. 1 WT-2 2016, ^{c)} procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczaniem próbek do badań podano w zał. 2 WT-2 2016.				

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

Mieszankę 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 odmierzone oddzielnie.

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 może przekraczać wartości podanych w tablicy 11.

Tablica 11. Najwyższa temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym)

Lepiszczce	Rodzaj	Najwyższa temperatura [$^{\circ}\text{C}$]
Asfalt drogowy	35/50	190
	50/70	180

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) 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 12.

W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania (w koszu rozkładarki), a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 12. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [$^{\circ}\text{C}$]
35/50	od 150 do 190
50/70	od 140 do 180

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.

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

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem dopuszczalnych różnic ich składu:

- zawartość lepiszcza: 0,3% (m/m),
- zawartość kruszywa drobnego: 3,0% (m/m),
- zawartość wypełniacza: 1,0% (m/m).

5.4. Podłoże

Podłoże dla objętej niniejszą specyfikacją warstwy stanowi podbudowa z mieszanki z kruszywa niezwiązanego wykonana wg SST D.04.04.02a. Podłoże przed ułożeniem warstwy podbudowy bitumicznej zostanie oczyszczone i skropione zgodnie z SST D.04.03.01.

5.5. Wbudowywanie mieszanki

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż $+5^{\circ}\text{C}$.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 13. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas silnego wiatru ($V > 16 \text{ m/s}$).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 13. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2m podczas wykonywania warstw asfaltowych.

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [$^{\circ}\text{C}$]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa podbudowy	0	+5

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 14.

Tablica 14. Właściwości warstwy AC.

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni [% (v/v)]
AC 22 P, KR3 ÷ KR7	7,0 ÷ 14,0	≥ 98	3,0 ÷ 8,0

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy). Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczane ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

6. KONTROLA ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Nadzór.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Nadzorowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót.

6.3.1. Uwagi ogólne.

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy).

6.3.2. Badania Wykonawcy.

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie. Nadzór może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy lub w razie zastrzeżeń może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

6.3.3. Badania kontrolne.

Badania kontrolne są badaniami Nadzoru, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Nadzór w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 15.

Tablica 15. Rodzaj badań kontrolnych.

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa ^{a), b)}
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego

1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbek
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia ^{a)}
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni ^{a)}
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe
a) do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m ² nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy), b) w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe.

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych. Nadzór i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy. Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.3.5. Badania arbitrażowe.

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Nadzoru lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki.

6.4.1. Uwagi ogólne.

Właściwości mieszanki należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

6.4.2. Warstwa asfaltowa.

6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału.

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tab. 16. W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Nadzór ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tablica 16. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%].

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa ACP
Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości 1. - duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m ² lub - droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m ² lub	≤ 10, ale nie więcej niż 1,0 cm
2. - mały odcinek budowy	≤ 10, ale nie więcej niż 1,0 cm

Niezależnie od średniej grubości, dla warstwy podbudowy grubość określona w pojedynczym oznaczeniu nie może być mniejsza od projektowanej grubości o więcej niż 2,5 cm.

6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy.

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych tablicy 14. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości. Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6.

6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni.

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w tablicy 14.

6.4.2.4. Spadki poprzeczne.

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna.

Do oceny równości podłużnej warstwy podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łąty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Do oceny równości poprzecznej warstwy podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

6.4.2.6. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej.

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm. Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru robót warstwy dokonuje się na budowie. Jednostką obmiaru jest $1m^2$ wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego.

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, SST i wymaganiami Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

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 i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- zabezpieczenie przez uszczelnienie złączy technologicznych, spoin z urządzeniami obcymi, spoin z urządzeniami ograniczającymi,
- zakrywanie i odkrywanie w trakcie robót urządzeń kanalizacyjnych, pokryw studni rewizyjnych i osadników, krat ściekowych, dylatacji, itp.,
- wytworzenie mieszanki,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi,
- zagęszczenie i obcięcie krawędzi,
- bieżące utrzymanie warstwy podbudowy,
- wykonanie złączy roboczych,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych, pomiarów i sprawdzeń w tym pomiar inwentaryzacji geodezyjnej,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą SST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. *WT-1 2014. Kruszywa. Wymagania Techniczne: Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych; Załącznik do Zarządzenia nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25.09.2014 r.*
2. *WT-2 2016. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne: Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych; Załącznik do Zarządzenia nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 09.05.2016r.*
3. *WT-3. Emulsje asfaltowe 2009. Wymagania Techniczne: Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych; Warszawa 2009.*
4. *Polskie Normy powołane w WT-1, WT-2 i WT-3.*
5. *Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych; Załącznik do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.*

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 zatokach autobusowych i wypachach przejezdnych.

1.4. Określenia podstawowe

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

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 15/17 cm i spełniać wymagania jn.

Cechy fizyczne i wytrzymałościowe kostki:

- | | |
|---|----------------------|
| - wytrzymałość na ściskanie kostki w stanie powietrzno-suchym | - ≥ 160 MPa, |
| - ścieralność na tarczy Boehmego | - ≤ 2 mm, |
| - wytrzymałość na uderzenie (zwięźłość) | - ≥ 12 uderzeń, |
| - nasiąkliwość wodą | - $\leq 0,5\%$, |

Wymagania dotyczące wymiarów kostki nieregularnej:

- | | |
|---|------------------------|
| - wymiar podstawowy | - 16 cm +1,0/-3,0, |
| - stosunek pola powierzchni dolnej do górnej | - $\geq 0,8$, |
| - nierówności powierzchni górnej | - $\leq \pm 0,5$ cm, |
| - wypukłość powierzchni bocznej | - $\leq 0,5$, |
| - odchyłki od kąta prostego krawędzi powierzchni górnej | - $\leq \pm 6^\circ$, |
| - odchylenie od równoległości płaszczyzny powierzchni dolnej w stosunku do górnej | - $\leq \pm 6^\circ$. |

Dopuszcza się uszkodzenie jednego naroża powierzchni górnej kostki o głębokości nie większej niż 0,6 cm.

2.3. Materiały na zaprawę i wypełnienia szczelin pomiędzy ściankami bocznymi

Należy stosować dedykowaną do wyrobów kamiennych zaprawę na bazie żywic epoksydowych przeznaczoną do nawierzchni obciążonych ruchem ciężkim.

2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów

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

Materiały zaprawy należy przechowywać wg wymogów Producenta..

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 podbudowa z betonu cementowego.

5.3. Układanie kostki kamiennej

- brukową kostkę kamienną należy układać na warstwie dedykowanej zaprawy do wyrobów kamiennych;
- zaprawa powinna być rozścielona wg wymogów Producenta;
- kostkę należy układać w deseń 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 kostka powinna być oczyszczona i przygotowana wg wymogów Producenta.

Głębokość wypełnienia spoin zaprawą wg wymogów Producenta.

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

Pielęgnację nawierzchni należy przeprowadzić ściśle wg wymogów Producenta.

Po upływie okresu pielęgnacji nawierzchnię można oczyścić 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:
 - zgodność właściwości podanej w deklaracji producenta z wymaganiami niniejszej SST.

6.2.2. 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 – 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.

6.2.3. 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 m²** 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,
- ułożenie nawierzchni,
- regulacja zwieńczeń urządzeń,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- wykonanie niezbędnych badań materiałów zgodnie z niniejszą SST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-04101 *Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą.*
2. PN-B-04110 *Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie.*
3. PN-B-04111 *Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.*
4. PN-B-04115 *Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości).*
5. PN-B-06251 *Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.*
6. PN-B-06714/12 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.*
7. PN-B-06714/13 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.*
8. PN-B-06714/15 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.*
9. PN-B-06714/26 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.*
10. PN-B-11100 *Materiały kamienne. Kostka drogowa.*
11. PN-B-11113 *Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek.*
12. PN-B-14501 *Zaprawy budowlane zwykłe.*
13. PN-EN-197-1 *Cement - część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.*
14. 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.*
15. PN-EN-1342 *Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.*
16. PN-S-96026 *Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej i nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.*

*17. BN-68/8933-04**Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.*

D.05.03.05A WARSTWA ŚCIERZALNA Z BETONU ASFALTOWEGO AC 11 S**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścierzalnej z betonu asfaltowego.

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 dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy warstwy ścierzalnej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2016 z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 punkt 8.4.2.

Warstwę wiążącą i wyrównawczą z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR7. Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki.

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D ¹⁾ , mm
KR3 - KR4	AC 8 S; AC 11 S

1) Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

1.4.2. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej - określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.

1.4.3. Beton asfaltowy - mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

1.4.4. Uziarnienie - skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

1.4.5. Kategoria ruchu - obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDKiA.

1.4.6. Wymiar kruszywa - wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

1.4.7. Kruszywo grube - kruszywo z ziaren o wymiarze: $D < 45$ mm oraz $d > 2$ mm.

1.4.8. Kruszywo drobne - kruszywo z ziaren o wym.: $D < 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

1.4.9. Pył - kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

1.4.10. Wypełniacz - kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany - kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany - wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

1.4.11. Kationowa emulsja asfaltowa - emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

1.4.12. Symbole i skróty dodatkowe:

ACS - beton asfaltowy do warstwy ścierzalnej,

PA - asfalt porowaty,

PMB - polimeroasfalt,

MG - asfalt wielorodzajowy,

D - górny wymiar sita (przy określeniu wielkości ziaren kruszywa),

d - dolny wymiar sita (przy określeniu wielkości ziaren kruszywa),

C - kationowa emulsja asfaltowa,

NPD - właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),

TBR - do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),

IRI - (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości.

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST 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

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

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

2.2. Lepiszczta asfaltowe.

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 lub polimeroasfalty wg PN EN 14023. Rodzaje stosowanych lepiszczy asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszczy wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

Kategoria ruchu	Mieszanka ACW	Gatunek lepiszcza	
		asfalt drogowy	polimeroasfalt
KR3 - KR4	AC 11 S	50/70, MG 50/70-54/64	PMB 45/80-55 PMB 45/80-65

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN EN 14023.

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunek asfaltu modyfikowanego polimerami (PMB)	
				PMB 45/80-65	
				wymaganie	klasa
1	2	3	4	5	6
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	45-80	4
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≥ 65	5
Kolezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 PN-EN 13703	J/cm ²	≥ 2 w 10°C	6
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 PN-EN 13703	J/cm ²	NR ^a	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588	J/cm ²	NR ^a	0
Stołość konsystencji (Odporność na starzenie) wg PN-EN 12607-1 lub -3	Zmiana masy		%	≤ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426	%	≥ 60	7
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≤ 8	2
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592	°C	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593	°C	≤ -15	7
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398	%	≥ 80	2
	Nawrót sprężysty w 10°C			NR ^a	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 Punkt 5.1.9	°C	NR ^b	0
	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknięcia	PN-EN 13399 PN-EN 1427	°C	≤ 5	2
	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji	PN-EN 13399 PN-EN 1426	0,1 mm	NR ^a	0
	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3	PN-EN 12607-1 PN-EN 1427	°C	TBR ^b	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3	PN-EN 12607-1 PN-EN 13398	%	≥ 60	3
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3			NR ^a	0

^a NPd - No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana) ^b TBR - To Be Reported (do zadeklarowania)

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażony m w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

2.3. Kruszywo.

Do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2014, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2014 tabele: 8, 9, 10, 11.

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z AC

Lp.	Właściwości kruszywa	KR3 ÷ KR4
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż	$G_{C\ 90/20}$
2	Tolerancja uziarnienia; wymagane kategorie:	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	f_2
4	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kat. nie wyższa niż	FI_{20} lub SI_{20}
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kat. nie niższa niż	$C_{95/1}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdz. 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kat. nie wyższa niż	LA_{30}
7	Odporność na polerowanie kruszyw według PN-EN 1097-8 (dotyczy warstwy ścieralnej), kategoria nie niższa niż:	PSV Deklarowana, nie mniej niż 48*)
8	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
9	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
10	Mrozoodporność według PN-EN 1367-6, w 1 % NaCl (dotyczy warstwy ścieralnej); kategoria nie wyższa niż:	7
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria	SB_{LA}
12	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
13	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	$m_{LPC\ 0,1}$
14	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem, wg PN-EN 1744-1, p.19.1	wymagana odporność
15	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem, wg PN-EN 1744-1, p.19.2	wymagana odporność
16	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, p.19.3; kat. nie wyższa niż	$V_{3,5}$

Tablica 5. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8\text{ mm}$ do warstwy ścieralnej z AC

Lp.	Właściwości kruszywa	KR3 ÷ KR4
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria	$G_F\ 85$ i $G_A\ 85$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kat.	$G_{TC\ 20}$
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	f_3
4	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż	$MB_F\ 10$
5	Kancistość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kat. nie niższa niż	E_{CS} Deklarowana
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	$m_{LPC\ 0,1}$

Tablica 6. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8\text{ mm}$ do warstwy ścieralnej z AC

Lp.	Właściwości kruszywa	KR3 ÷ KR4
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria	$G_F\ 85$ lub $G_A\ 85$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kat.	$G_{TC\ NR}$
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	f_3
4	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż	$MB_F\ 10$
5	Kancistość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kat. nie niższa niż	$E_{CS\ 30}$
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	$m_{LPC\ 0,1}$

Tablica 7. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej i wyrównawczej z AC

Lp.	Właściwości kruszywa	KR3 ÷ KR4
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10	zgodnie z Tab.8 SST (tablica 24 w PN-EN 13043)
2	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż	$MB_F\ 10$
3	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5; nie wyższa niż	1 % (m/m)
4	Gęstość ziaren wg EN 1097-7	deklarowana przez producenta

Lp.	Właściwości kruszywa	KR3 ÷ KR4
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria	$V_{45/85}$
6	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria	$\Delta_{R\&B}$ 8/25
7	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kat. nie wyższa niż	WS_{10}
8	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-2, kat. nie niższa niż	CC_{70}
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym wg PN-EN 459-2, wymagana kategoria	Ka_{20}
10	„Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria	BN Deklarowana

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, można zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda A wynosiła co najmniej 80% po 6 godzinach obracania. Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi.

Do uszczelnienia połączeń technologicznych tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych.

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN EN 14023 „metodą na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji.

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3. Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót.

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyladowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

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

4.2. Transport materiałów.

Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o $\text{pH} \leq 4$).

Mieszkankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

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

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Nadzorowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej AC 11 S.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w betonie asfaltowym podano w tablicy 9.

Tablica 9. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza.

Właściwość	Przesiew, % (m/m)	
	AC 11 S, KR3 - KR7	
Wymiar sita #, mm	od	do
16	100	-
11,2	90	100
8	60	90
5,6	48	75
4	42	60
2	35	50
0,125	8	20
0,063	5	11
Zawartość lepiszcza	$B_{\min 5,8}$	

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 10.

Tablica 10. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej, KR3 ÷ KR4

Lp.	Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC 11 S
1	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3. ubijanie, 2x75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\min 2,0}$ $V_{\max 4,0}$
2	Odporność na deformacje trwałe ^{a) c)}	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	$WTS_{AIR 0,15}$ $PRD_{AIR 9,0}$
3	Wrażliwość na działanie wody	C.1.1. ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{b)} , badanie w 25 °C	$ITSR_{90}$
^{a)} Grubość płyty: AC 11 = 40mm, ^{b)} Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w zał. 1 WT-2 2016, ^{c)} procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczaniem próbek do badań podano w zał. 2 WT-2 2016.				

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

Mieszankę 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.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać wartości podanych w tablicy 11.

Tablica 11. Najwyższa temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym)

Lepiszczce	Rodzaj	Najwyższa temperatura [$^{\circ}\text{C}$]
Polimeroasfalt drogowy	PMB 45/80-65	według wskazań producenta

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) 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 12.

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.

Tablica 12. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [$^{\circ}\text{C}$]
PMB 45/80-65	według wskazań producenta

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.

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

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem dopuszczalnych różnic ich składu:

- zawartość lepiszcza: 0,3% (m/m),
- zawartość kruszywa drobnego: 3,0% (m/m),
- zawartość wypełniacza: 1,0% (m/m).

5.4. Podłoże

Podłoże dla objętej niniejszą specyfikacją warstwy stanowi podbudowa z betonu asfaltowego wykonana wg SST D.04.07.01. lub frezowana istniejąca nawierzchnia. Podłoże przed ułożeniem warstwy wiążącej bitumicznej zostanie oczyszczone i skropione zgodnie z SST D.04.03.01. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 12.

Tablica 12. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę wiążącą [mm]
Z, L, D	Pasy ruchu	9 *)
*) zgodnie z wnioskiem Zamawiającego		

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 lub PN-EN 14188-2 albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

5.5. Wbudowywanie mieszanki

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż +5°C.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2. Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 13. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 13. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2m podczas wykonywania warstw asfaltowych.

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna	0	+5

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 14.

Tablica 14. Właściwości warstwy AC.

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni [% (v/v)]
AC 11 S, KR3 ÷ KR7	3,0 ÷ 5,0	≥ 98	2,0 ÷ 5,0

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy). Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

6. KONTROLA ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Nadzór.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Nadzorowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót.

6.3.1. Uwagi ogólne.

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zleciennodawcy).

6.3.2. Badania Wykonawcy.

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zleciennodawcy na jego żądanie. Nadzór może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy lub w razie zastrzeżeń może przeprowadzić badania kontrolne według pkt. 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,

- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych,
- przeprowadzenie badań kontrolnych zgodnie z tab. 15 pkt. 6.3.3.

6.3.3. Badania kontrolne.

Badania kontrolne są badaniami Nadzoru, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Nadzór w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 15.

Tablica 15. Rodzaj badań kontrolnych.

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa ^{a), b)}
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia ^{a)}
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni ^{a)}
2.6	Właściwości przeciwpślizgowe
a) do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m ² nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy), b) w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe.

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych. Nadzór i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.3.5. Badania arbitrażowe.

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Nadzoru lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki.

6.4.1. Uwagi ogólne.

Właściwości mieszanki należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

6.4.2. Warstwa asfaltowa.

6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału.

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 oraz ilość wbudowanego materiału na określoną powierzchnię (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tab. 16.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Nadzór ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tablica 16. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%].

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa AC ^{a)}
A. - Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości	nie dopuszcza się zaniżenia grubości
1. - duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m ² lub	
- droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m ² lub	
2. - mały odcinek budowy	≤ 5
B - Pojedyncze oznaczenie grubości	≤ 5
a) w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 ÷ 15%	

Łączna dopuszczalna odchyłka grubości pakietu warstw: ścieralna + wiążąca + podbudowa bitumiczna razem nie mogą przekroczyć 1cm na powierzchni nie większej niż 10%.

6.4.2.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralnej.

Uziarnienie oraz zawartość asfaltu rozpuszczalnego każdej próbki pobranej na Wytwórni z luźnej mieszanki mineralnoasfaltowej oraz wartość średnia z wielu oznaczeń z danego odcinka budowy powinny być zgodne wejściowym lub wyjściowym składem mieszanki. Badanie należy wykonać zgodnie z PN-EN 12697-1 oraz PN-EN 12697-2.

6.4.2.3. Wskaźnik zagęszczenia warstwy.

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 14. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości. Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6.

6.4.2.4. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni.

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w tablicy 14.

6.4.2.5. Spadki poprzeczne.

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.2.6. Równość podłużna i poprzeczna.

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łąty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Do oceny równości poprzecznej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

6.4.2.7. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej.

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyłek.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm. Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru robót warstwy dokonuje się na budowie. Jednostką obmiaru jest **1m²** wykonanej warstwy z betonu asfaltowego.

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, SST i wymaganiami Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

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 z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- zabezpieczenie przez uszczelnienie złączy technologicznych, spoin z urządzeniami obcymi, spoin z urządzeniami ograniczającymi,
- zakrywanie i odkrywanie w trakcie robót urządzeń kanalizacyjnych, pokryw studni rewizyjnych i osadników, kratek ściekowych, dylatacji, itp.,
- wytworzenie mieszanki,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi,
- zagęszczenie i obcięcie krawędzi,
- bieżące utrzymanie warstwy,
- wykonanie złączy roboczych,
- regulacja zwieńczeń urządzeń,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych, pomiarów i sprawdzeń w tym pomiar inwentaryzacji geodezyjnej,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą SST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. *WT-1 2014. Kruszywa. Wymagania Techniczne: Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych; Załącznik do Zarządzenia nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25.09.2014 r.*
2. *WT-2 2016. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne: Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych; Załącznik do Zarządzenia nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 09.05.2016r.*
3. *WT-3. Emulsje asfaltowe 2009. Wymagania Techniczne: Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych; Warszawa 2009.*
4. *Polskie Normy powołane w WT-1, WT-2 i WT-3.*
5. *Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych; Załącznik do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.*

D.05.03.05B WARSTWA WIĄŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO AC 16 W**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego.

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 dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2016 z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 punkt 8.4.2.

Warstwę wiążącą i wyrównawczą z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR7. Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki.

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D ¹⁾ , mm
KR3 - KR4	AC 16 W, AC 22 W,

1) Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

1.4.2. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej - określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 16 lub 22.

1.4.3. Beton asfaltowy - mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

1.4.4. Uziarnienie - skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

1.4.5. Kategoria ruchu - obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDKiA.

1.4.6. Wymiar kruszywa - wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

1.4.7. Kruszywo grube - kruszywo z ziaren o wymiarze: $D < 45$ mm oraz $d > 2$ mm.

1.4.8. Kruszywo drobne - kruszywo z ziaren o wym.: $D < 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

1.4.9. Pył - kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

1.4.10. Wypełniacz - kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany - kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany - wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

1.4.11. Kationowa emulsja asfaltowa - emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

1.4.12. Symbole i skróty dodatkowe:

ACW - beton asfaltowy do warstwy wiążącej i wyrównawczej,

AC WMS - beton asfaltowy o wysokim module sztywności,

PA - asfalt porowaty,

PMB - polimeroasfalt,

MG - asfalt wielorodzajowy,

D - górny wymiar sita (przy określeniu wielkości ziaren kruszywa),

d - dolny wymiar sita (przy określeniu wielkości ziaren kruszywa),

C - kationowa emulsja asfaltowa,

NPD - właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),

TBR - do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),

IRI - (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości.

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST 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

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

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

2.2. Lepszcza asfaltowe.

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 lub polimeroasfalty wg PN EN 14023. Rodzaje stosowanych lepszcz asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepszcz nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 2. Zalecane lepszcz asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego.

Kategoria ruchu	Mieszanka ACW	Gatunek lepszcz	
		asfalt drogowy	polimeroasfalt
KR3 - KR4	AC 16 W	35/50, 50/70, MG 35/50-57/69, MG 50/70-54/64	PMB 25/55-60

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN EN 14023.

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunek asfaltu modyfikowanego polimerami (PMB)	
				25/55 - 60	
				wymaganie	klasa
1	2	3	4	5	6
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	25-55	3
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≥ 60	6
Kolezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 PN-EN 13703	J/cm ²	≥ 2 w 5°C	3
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 PN-EN 13703	J/cm ²	NPD ^a	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588	J/cm ²	NPD ^a	0
Stalność konsystencji (Odporność na starzenie) wg PN-EN 12607-1 lub -3	Zmiana masy		%	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426	%	≥ 40	3
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≤ 8	3
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592	°C	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593	°C	≤ -12	6
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398	%	≥ 50	5
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD ^a	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 Punkt 5.1.9	°C	TBR ^b	1
	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknięcia	PN-EN 13399 PN-EN 1427	°C	≤ 5	2
	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji	PN-EN 13399 PN-EN 1426	0,1 mm	NPD ^a	0
	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN- EN 12607-1 lub -3	PN-EN 12607-1 PN-EN 1427	°C	TBR ^b	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3	PN-EN 12607-1 PN-EN 13398	%	≥ 50	4
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3			NPD ^a	0

^a NPD - No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana) ^b TBR - To Be Reported (do zadeklarowania)

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażony m w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

Nie dopuszcza się wykorzystanie lepszego pochodzącego z destruktu.

2.3. Kruszywo.

Do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2014, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2014 tabele: 8, 9, 10, 11.

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej i wyrównawczej z AC

Lp.	Właściwości kruszywa	KR3 ÷ KR4
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż	$G_{85/20}$
2	Tolerancja uziarnienia; wymagane kategorie:	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$ $G_{20/17,5}$
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	f_2
4	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kat. nie wyższa niż	FI_{25} lub SI_{25}
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kat. nie niższa niż	$C_{50/10}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdz. 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kat. nie wyższa niż	LA_{30}
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
8	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
9	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kat. nie wyższa niż	F_2
10	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria	SB_{LA}
11	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
12	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	$m_{LPC} 0,1$
13	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem, wg PN-EN 1744-1, p.19.1	wymagana odporność
14	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem, wg PN-EN 1744-1, p.19.2	wymagana odporność
15	Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, p.19.3; kat. nie wyższa niż	$V_{3,5}$

Tablica 5. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8 \text{ mm}$ do warstwy wiążącej i wyrównawczej z AC

Lp.	Właściwości kruszywa	KR3 ÷ KR4
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria	$G_F 85$ i $G_A 85$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kat.	$G_{TC} 20$
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	f_3
4	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż	$MB_F 10$
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kat. nie niższa niż	E_{CS} Deklarowana
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	$m_{LPC} 0,1$

Tablica 6. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8 \text{ mm}$ do warstwy wiążącej i wyrównawczej z AC

Lp.	Właściwości kruszywa	KR3 ÷ KR4
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria	$G_F 85$ lub $G_A 85$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kat.	$G_{TC} 20$
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	f_{16}
4	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż	$MB_F 10$
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kat. nie niższa niż	$E_{CS} 30$
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	$m_{LPC} 0,1$

Tablica 7. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej i wyrównawczej z AC

Lp.	Właściwości kruszywa	KR3 ÷ KR4
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10	zgodnie z Tab.8 SST (tablica 24 w PN-EN 13043)
2	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż	$MB_F 10$
3	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5; nie wyższa niż	1 % (m/m)
4	Gęstość ziaren wg EN 1097-7	deklarowana przez producenta

Lp.	Właściwości kruszywa	KR3 ÷ KR4
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria	$V_{28/45}$
6	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria	$\Delta_{R\&B}$ 8/25
7	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kat. nie wyższa niż	WS_{10}
8	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-2, kat. nie niższa niż	CC_{70}
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym wg PN-EN 459-2, wymagana kategoria	KaDeklarowana
10	„Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria	BN Deklarowana

Tablica 8. Wymagania dotyczące uziarnienia dodanego wypełniacza

Sito #, [mm]	Przesiew, [% (m/m)]	
	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta ^{*)}
2	100	–
0,125	85 – 100	10
0,063	70 – 100	10

^{*)} Zakres uziarnienia powinien być deklarowany na podstawie ostatnich 20 wyników, z których 90% powinno mieścić się w tym zakresie, a wszystkie powinny mieścić się w ogólnym zakresie uziarnienia

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, można zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda A wynosiła co najmniej 80% po 6 godzinach obracania. Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi.

Do uszczelnienia połączeń technologicznych tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych.

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN EN 14023 „metodą na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji.

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3. Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót.

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,

- skrapiaarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyladowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

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

4.2. Transport materiałów.

Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewożenia materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o $\text{pH} \leq 4$).

Mieszanke mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

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

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Nadzorowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej AC 16 W.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w betonie asfaltowym podano w tablicy 9.

Tablica 9. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza.

Właściwość	Przesiew, % (m/m)	
	AC 16 W, KR3 - KR7	
Wymiar sita #, mm	od	do
22,4	100	-
16	90	100
11,2	70	90
8	55	80
2	25	50
0,125	4	12
0,063	4,0	10,0
Zawartość lepiszcza	$B_{\min 4,6}$	

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 10.

Tablica 10. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej, KR3 ÷ KR4

Lp.	Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC 16 W
1	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3. ubijanie, 2x75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$
2	Odporność na deformacje trwałe ^{a) c)}	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	$WTS_{\text{AIR } 0,15}$ $PRD_{\text{AIR } 7,0}$
3	Wrażliwość na działanie wody	C.1.1. ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40 °C z jednym cyklem zamrażania ^{b)} , badanie w 25 °C	$ITSR_{80}$

^{a)}Grubość płyty: AC 16 = 60mm,

^{b)}Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w zał. 1 WT-2 2014,

^{c)}procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczaniem próbek do badań podano w zał. 2 WT-2 2014.

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

Mieszankę 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.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać wartości podanych w tabeli 11.

Tabela 11. Najwyższa temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym)

Lepiszczce	Rodzaj	Najwyższa temperatura [$^{\circ}\text{C}$]
Polimeroasfalt drogowy	PMB 25/55-60	według wskazań producenta

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) 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 tabeli 12. W tej tabeli najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tabela 12. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [$^{\circ}\text{C}$]
PMB 25/55-60	według wskazań producenta

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.

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

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem dopuszczalnych różnic ich składu:

- zawartość lepiszcza: 0,3% (m/m),
- zawartość kruszywa drobnego: 3,0% (m/m),
- zawartość wypełniacza: 1,0% (m/m).

5.4. Podłoże

Podłoże dla objętej niniejszą specyfikacją warstwy stanowi podbudowa z betonu asfaltowego wykonana wg SST D.04.07.01. lub frezowana istniejąca nawierzchnia. Podłoże przed ułożeniem warstwy wiążącej bitumicznej zostanie oczyszczone i skropione zgodnie z SST D.04.03.01. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tabeli 12.

Tabela 12. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę wiążącą [mm]
Z, L, D	Pasy ruchu	6 *)
*) zgodnie z wnioskiem Zamawiającego		

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 lub PN-EN 14188-2 albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

5.5. Wbudowywanie mieszanki

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż +5°C.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2. Mieszanke mineralno-asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tabelicy 13. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 13. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2m podczas wykonywania warstw asfaltowych.

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa wiążąca	0	+5
Warstwa wyrównawcza	0	+5

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tabelicy 14.

Tablica 14. Właściwości warstwy AC.

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni [% (v/v)]
AC 16 W, KR3 ÷ KR7	5,0 ÷ 10,0	≥ 98	4,0 ÷ 7,0

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy). Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

6. KONTROLA ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Nadzór.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Nadzorowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót.

6.3.1. Uwagi ogólne.

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zleciennodawcy).

6.3.2. Badania Wykonawcy.

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać

zlecniodawcy na jego żądanie. Nadzór może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy lub w razie zastrzeżeń może przeprowadzić badania kontrolne według pkt. 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych,
- przeprowadzenie badań kontrolnych zgodnie z tab. 15 pkt. 6.3.3.

6.3.3. Badania kontrolne.

Badania kontrolne są badaniami Nadzoru, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Nadzór w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 15.

Tablica 15. Rodzaj badań kontrolnych.

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa ^{a), b)}
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia ^{a)}
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni ^{a)}
2.6	Właściwości przeciwpślizgowe
a) do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m ² nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy),	
b) w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe.

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych. Nadzór i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy. Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.3.5. Badania arbitrażowe.

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Nadzoru lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki.

6.4.1. Uwagi ogólne.

Właściwości mieszanki należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

6.4.2. Warstwa asfaltowa.

6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału.

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 oraz ilość wbudowanego materiału na określoną powierzchnię (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tab. 16. W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Nadzór ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tablica 16. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%].

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa AC ^{a)}
A. - Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości	
1. - duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m ² lub	≤ 10, ale nie więcej niż 1,0 cm
- droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m ² lub	
2. - mały odcinek budowy	≤ 10, ale nie więcej niż 1,0 cm
B - Pojedyncze oznaczenie grubości	≤ 10, ale nie więcej niż 1,0 cm
a) w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 ÷ 15%	

6.4.2.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralnej.

Uziarnienie oraz zawartość asfaltu rozpuszczalnego każdej próbki pobranej na Wytwórni z luźnej mieszanki mineralnoasfaltowej oraz wartość średnia z wielu oznaczeń z danego odcinka budowy powinny być zgodne wejściowym lub wyjściowym składem mieszanki. Badanie należy wykonać zgodnie z PN-EN 12697-1 oraz PN-EN 12697-2.

6.4.2.3. Wskaźnik zagęszczenia warstwy.

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 14. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości. Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6.

6.4.2.4. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni.

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w tablicy 14.

6.4.2.5. Spadki poprzeczne.

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 0,5%.

6.4.2.6. Równość podłużna i poprzeczna.

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łąty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Do oceny równości poprzecznej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

6.4.2.7. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej.

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyłek.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm. Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru robót warstwy dokonuje się na budowie. Jednostką obmiaru jest **1m²** wykonanej warstwy z betonu asfaltowego.

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, SST i wymaganiami Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

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 z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- zabezpieczenie przez uszczelnienie złączy technologicznych, spoin z urządzeniami obcymi, spoin z urządzeniami ograniczającymi,
- zakrywanie i odkrywanie w trakcie robót urządzeń kanalizacyjnych, pokryw studni rewizyjnych i osadników, kratk ściekowych, dylatacji, itp.,
- wytworzenie mieszanki,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi,
- zagęszczenie i obcięcie krawędzi,
- bieżące utrzymanie warstwy,
- wykonanie złączy roboczych,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych, pomiarów i sprawdzeń w tym pomiar inwentaryzacji geodezyjnej,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą SST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. *WT-1 2014. Kruszywa. Wymagania Techniczne: Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych; Załącznik do Zarządzenia nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25.09.2014 r.*
2. *WT-2 2016. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne: Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych; Załącznik do Zarządzenia nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 09.05.2016r.*
3. *WT-3. Emulsje asfaltowe 2009. Wymagania Techniczne: Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych; Warszawa 2009.*
4. *Polskie Normy powołane w WT-1, WT-2 i WT-3.*
5. *Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych; Załącznik do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.*

D.05.03.08B POWIERZCHNIOWE UTRWALENIE**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podwójnego powierzchniowego utrwalenia.

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 wykonaniem podwójnego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni pobocza gruntowego ulepszonego.

1.4 Określenia podstawowe**1.4.1. Podwójne powierzchniowe utrwalenie nawierzchni**

Podwójne powierzchniowe utrwalenie nawierzchni jest zabiegiem polegającym na kolejnym rozłożeniu:

- warstwy lepiszcza,
- warstwy kruszywa,
- drugiej warstwy lepiszcza,
- warstwy drobniejszego kruszywa.

**1.4.2. Pozostałe określenia**

Pozostałe określenia podstawowe 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

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”.

2.2 Kruszywa**2.2.1. Wymagania dotyczące kruszyw**

Do powierzchniowego utrwalenia należy stosować kruszywo o wąskich frakcjach uziarnienia, spełniające wymagania wg tablicy 1, zgodne z normą PN-EN 13043 – przy wyborze sit zestawu podstawowego plus zestaw 2, przy jednoczesnym uwzględnieniu uściśleń zawartych w niniejszych SST oraz załączniku 1 do niniejszej SST.

Do podwójnego powierzchniowego utrwalenia zaleca się stosować kruszywo łamane o frakcjach: 4 mm - 6,3 mm, 6,3 mm - 10 mm, 10 mm - 12,5 mm i 12,5 mm - 16 mm.

Dopuszcza się stosowanie wąskich frakcji kruszyw o wymiarach innych niż wyżej podane pod warunkiem, że zostaną zaakceptowane przez Nadzór.

Na drogach możliwe jest stosowanie następującego rozwiązania w zakresie uziarnienia kruszyw dla podwójnego utrwalenia - wg WT-1:

- ruch KR 1-2 - frakcja 5 - 8 mm i 2 - 5 mm,
- ruch KR 3-6 - frakcja 8 - 11 mm i 5 - 8 mm.

Do wykonania powierzchniowego utrwalenia nie dopuszcza się kruszywa pochodzącego ze skał wapiennych.

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa grubego do powierzchniowych utrwaleń

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
	KR 1-2	KR 3-6
Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G _c 90/20	G _c 90/10

Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	$G_{25/15}$	$G_{25/15}$
Zawartość pyłu według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f_1	$f_{0,5}$
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	FI_{25} lub SI_{25}	FI_{20} lub SI_{20}
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:	$C_{90/1}$	$C_{100/0}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5, kategoria nie wyższa niż:	LA_{25}	LA_{20}
Odporność na polerowanie kruszywa według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	PSV_{44}	$PSV_{50}^{*)}$
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9:	deklarowana przez producenta	
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9:	deklarowana przez producenta	
Mrozoodporność według PN-EN 1367-1, w 1% NaCl; wartość F_{NaCl} nie wyższa niż:	7	
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB_{LA}	
Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta	
Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$	
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1	wymagana odporność	
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2	wymagana odporność	
Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p.19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$	

*) Kruszywa grube, które nie spełniają wymaganej kategorii wobec odporności na polerowanie (PSV), mogą być stosowane, jeśli są używane w mieszance kruszyw (grubych), która obliczeniowo osiąga podaną wartość wymaganej kategorii. Obliczona wartość (PSV) mieszanki kruszywa grubego jest średnią ważoną wynikającą z wagowego udziału każdego z rodzajów kruszyw grubych przewidzianych do zastosowania w mieszance mineralno - asfaltowej oraz kategorii odporności na polerowanie każdego z tych kruszyw. Można mieszać tylko kruszywa grube kategorii PSV_{44} i wyższej.

2.2.2. Składowanie kruszyw

Wykonawca zapewni składowanie kruszyw na przygotowanych placach zlokalizowanych jak najbliżej wykonywanego odcinka powierzchniowego utwardzenia.

Podłoże składowiska powinno być równe, dobrze odwodnione, czyste, o twardej powierzchni zabezpieczającej przed zanieczyszczeniem kruszywa w czasie jego składowania i poboru. Każdy rodzaj i frakcja kruszywa będą składowane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich mieszanie się zarówno w okresie składowania na placu, jak również podczas ładowania i transportu.

2.3. Lepiszcza

2.3.1. Wymagania dla lepiszczy

Niniejsza SST uwzględnia jako lepiszcze do powierzchniowego utwardzenia drogowe kationowe emulsje asfaltowe szybko rozpadające, niemodyfikowane i modyfikowane rodzaju: C 65 B3 PU/RC, C 69 B3 PU, C 65 BP3 PU/RC, C 69 BP 3 PU, spełniające wymagania zawarte w tablicy NA 2 „Wymagania dotyczące krajowych emulsji asfaltowych” [3a], stanowiącej załącznik krajowy do normy PN-EN 13808

Wymagania dla emulsji kationowych niemodyfikowanych przedstawiono w tablicy 2, a dla emulsji kationowych modyfikowanych w tablicy 3.

Tablica 2. Wymagania dla drogowych emulsji kationowych niemodyfikowanych

Właściwości	Oznaczenie kodowe emulsji.	
	C65 B3 PU	C 69 B3 PU
	Wymaganie (klasa)	
Zawartość lepiszcza, % (m/m); wg PN-EN 1428	63 - 67 (7)	67 - 71 (9)
Indeks rozpadu, g/100 g; wg PN-EN 13075-1	70-155 (3)	70-155 (3)
Czas wypływu Ø 2 mm przy 40°C (s); wg PN-EN 12846	40-130 (4)	NR (0)
Pozostałość na sicie, sito 0,16 mm, % (m/m); wg PN-EN 1429	NR (0)	NR (0)
Pozostałość na sicie po 7 dniach magazynowania, sito 0,5 mm, % (m/m); wg PN EN 1429	≤ 0,2 (3)	≤ 0,2 (3)
Sedymentacja po 7 dniach magazynowania, % (m/m); wg PN-EN 12847	NR (0)	NR (0)
Przyczepność do kruszywa referencyjnego, % pokrycia powierzchni; wg PN-EN 13614	≥ 85 (2)	≥ 85 (2)

Kationowe emulsje asfaltowe niemodyfikowane rodzaju C 69 B3 PU można stosować do wykonywania powierzchniowego utwardzenia na drogach o ruchu średnim. Przy ruchu mniejszym od średniego dopuszcza się stosowanie emulsji C 65 B3 PU.

Podwójne powierzchniowe utwardzenie może być wykonywane również na drogach o ruchu KR5 - KR 6, lecz przy użyciu kationowej emulsji asfaltowej modyfikowanej. Zalecane jest stosowanie emulsji wytworzonej przy użyciu asfaltu wcześniej modyfikowanego.

Wykonawca do wykonania powierzchniowego utwardzenia zapewni lepiszcze od jednego dostawcy.

Tablica 3. Wymagania dla drogowych emulsji kationowych modyfikowanych

Właściwości	Oznaczenie kodowe emulsji.	
	C 65 BP3 PU	C 69 BP3 PU
	Wymaganie (klasa)	
Zawartość lepiszcza, % (m/m); wg PN-EN 1428	63 do 67 (7)	67 do 71 (9)
Indeks rozpadu, g/100 g; wg PN-EN 13075-1	70-155 (3)	70-155 (3)
Czas wypływu Ø 2 mm w 40°C,(s); wg PN-EN 12846	40-130 (4)	NR (0)
Pozostałość na sicie, sito 0,16 mm, % (m/m); wg PN-EN 1429	NR (0)	NR (0)
Pozostałość na sicie po 7 dniach magazynowania, sito 0,5 mm, % (m/m); wg PN-EN 1429	≤ 0,2 (3)	≤ 0,2 (3)
Sedymentacja po 7 dniach magazynowania, % (m/m); wg PN-EN 12847	NR (0)	NR (0)
Przyczepność do kruszywa referencyjnego, % pokrycia powierzchni; wg PN-EN 13614	≥ 85 (2)	≥ 85 (2)

2.3.2. Składowanie emulsji

Emulsję można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych - z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi. Emulsję modyfikowaną zaleca się stosować możliwie jak najszybciej po wyprodukowaniu.

Przy przechowywaniu emulsji Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać następujących zasad:

- czas składowania emulsji nie powinien przekraczać 2 tygodni od daty jej wyprodukowania, względnie według wskazań producenta,
- temperatura przechowywania emulsji nie powinna być niższa niż +5°C.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2 . Rodzaje sprzętu do wykonania powierzchniowego utwardzenia

Wykonawca przystępujący do wykonania powierzchniowego utwardzenia powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- specjalnego kombajnu drogowego stanowiącego powiązany zespół skraparki i rozsypywarki kruszywa, wyposażony w urządzenia do ogrzewania i dozowania lepiszcza oraz precyzyjnego rozkładania kruszywa – z wydatkiem zależnym od prędkości poruszania się zespołu oraz z możliwością regulowania szerokością rozkładania,
- walców drogowych - do przywałowania rozłożonego kruszywa,
- szczotek mechanicznych - do oczyszczania nawierzchni i usuwania niezwiązanych ziaren po wykonaniu powierzchniowego utwardzenia,

W przypadku mniejszych zakresów robót na drogach o ruchu lekkim zamiast kombajnu drogowego możliwe jest wykonywanie powierzchniowego utwardzenia tradycyjnym rozwiązaniem (sprzętem) tzn. z zastosowaniem:

- skraparki lepiszcza - do rozłożenia lepiszcza na nawierzchni,
- rozsypywarki kruszywa - do równomiernego rozłożenia kruszywa na nawierzchni,
- walców drogowych - do przywałowania rozłożonego kruszywa,
- szczotek mechanicznych - do oczyszczania nawierzchni i usuwania niezwiązanych ziaren po wykonaniu powierzchniowego utwardzenia.

3.3. Wymagania dla sprzętu

3.3.1 Kombajn drogowy

Kombajn drogowy stanowi specjalistyczne urządzenie umożliwiające wykonywanie powierzchniowego utwardzenia przy zapewnieniu odpowiedniego dozowania lepiszcza i kruszywa - w zakładanej ilości. Kombajn powinien być wyposażony w system automatycznego sterowania zapewniający precyzyjne dozowanie lepiszcza i kruszywa z rejestracją zastosowanych dawek obu materiałów. Tego rodzaju sprzęt jest dostępny na rynku krajowym. Widok przykładowego kombajnu drogowego do powierzchniowego utwardzenia nawierzchni przedstawiono na rys. 1 w załączniku 2 do niniejszej SST.

Zespolenie skraparki oraz rozsypywarki kruszywa w jeden zespół umożliwia równoczesne wykonanie sprysku lepiszczem i rozłożenie kruszywa. Minimalne tzn. kilkusekundowe opóźnienie rozłożenia kruszywa, eliminuje możliwość rozpadu emulsji - co jest korzystne dla jakości powierzchniowego utwardzenia. Z tego względu stosowanie kombajnu drogowego stanowi rozwiązanie optymalne. Przywałowanie rozłożonego kruszywa walcem ogumionym poruszającym się bezpośrednio za kombajnem ma również korzystny wpływ na dobrą jakość powierzchniowego utwardzenia. Z podanego względu zalecane jest stosowanie kombajnu drogowego do wykonania powierzchniowego utwardzenia nawierzchni, nawet w przypadku wykonywania tego zabiegu utrzymaniowego na drodze o niższej kategorii i małym ruchu. Automatyczne dozowanie ilości lepiszcza oraz kruszywa eliminuje kłopotliwe i pracochłonne sprawdzanie tych parametrów konieczne w przypadku tradycyjnych urządzeń.

3.3.2 Skraparka

Wykonawca robót jest zobowiązany do użycia skraparki (jako urządzenia samodzielnego lub elementu składowego kombajnu drogowego), która zapewni rozłożenie na jezdni przewidzianej ilości lepiszcza równomiernie, zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym. Dla zapewnienia równomiernego rozłożenia przewidzianej ilości lepiszcza na nawierzchni, skraparka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne oraz mechanizmy regulacyjne, pozwalające na sprawdzenie i regulowanie parametrów takich jak:

- temperatura rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienie lepiszcza w kolektorze,
- obroty pompy dozującej lepiszcze,
- prędkość poruszania się skraparki (szczególnie dokładny pomiar i wskazanie w zakresie prędkości od 3 do 6 km/h),
- wysokość i długość kolektora do rozkładania lepiszcza.

Dla zachowania niezmienniej temperatury rozkładanego lepiszcza, skraparka powinna posiadać zbiornik izolowany termicznie. Kolektor skraparki powinien być wyposażony w dysze szczelinowe oraz posiadać regulację wysokości swego położenia nad powierzchnią jezdni, dla zapewnienia równomiernego pokrycia nawierzchni lepiszczem z poszczególnych dysz. Zależności pomiędzy wydatkiem lepiszcza a nastawami regulowanych parametrów takich jak: ciśnienie, obroty pompy, prędkość jazdy skraparki i temperatura lepiszcza powinny być zawarte w aktualnych wynikach sprawdzenia (cechowania) skraparki.

Skraparkę można uznać za przydatną do wykonywania powierzchniowego utwardzenia, jeżeli odchylenia rozkładanego lepiszcza od ilości założonych mieszczą się w przedziale $\pm 10\%$ w kierunku podłużnym i poprzecznym.

3.3.3. Rozsypywarka kruszywa

Do wykonania powierzchniowego utwardzenia Wykonawca zapewni jeden z poniższych typów rozsypywarek kruszywa:

- stanowiącą element składowy kombajnu drogowego,
- doczepną do skrzyni samochodu z kruszywem,
- pchaną przez samochód z kruszywem,

– samojezdną.

Rozsypywarke kruszywa można uznać za przydatną do wykonania powierzchniowego utrwalenia, jeżeli pomierzone odchylenia ilości dozowanego kruszywa nie różnią się od przewidzianej ilości więcej niż o 1 l/m².

3.3.4. Walce drogowe

Do przywałowania kruszywa Wykonawca użyje walców ogumionych wyposażonych w opony o gładkim bieżniku, ze stałym ciśnieniem do 0,6 MPa i obciążeniem 15 kN na koło. W uzasadnionych przypadkach mogą być zastosowane lekkie walce statyczne o stalowych obręczach, pod warunkiem, że nie będą one powodowały miażdżenia ziaren kruszywa.

3.3.5. Szczotki mechaniczne

Zaleca się stosowanie urządzeń dwuszcotkowych, w skład których wchodzi szczotka wykonana z twardych elementów czyszczących, służąca do zdrapywania i usuwania zanieczyszczeń oraz szczotka miękka służąca do zamiatania i usuwania niezwiązanych ziaren kruszywa.

Ze względu na pylenie powstające w procesie czyszczenia, szczotki powinny być wyposażone w urządzenie pochłaniające pyły oraz umożliwiające czyszczenie powierzchni na sucho i na mokro.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami (asortymentami) i nadmiernym zawilgoceniem.

4.3. Transport lepiszczy

Cysterny samochodowe używane do przewozu emulsji powinny być podzielone przegrodami na komory o pojemności nie większej niż 3 m³, a każda przegroda powinna mieć wykroje przy dnie, aby możliwy był przepływ emulsji między komorami.

Wyjątkowo, za zgodą Nadzoru, dopuszcza się do transportu emulsji beczki lub inne pojemniki stalowe.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Założenia ogólne

Powierzchniowe utrwalenie nawierzchni jest zabiegiem utrzymaniowym, który pozwala na uszczelnienie istniejącej nawierzchni, zapewnia dobre właściwości przeciwpoślizgowe warstwy ścieralnej, natomiast nie wpływa na poprawę jej nośności i równości.

Nawierzchnia, na której ma być wykonane powierzchniowe utrwalenie, powinna być wyremontowana, posiadać właściwy profil podłużny i poprzeczny oraz powierzchnię charakteryzującą się dużą jednorodnością pod względem twardości i tekstury.

5.3. Projektowanie powierzchniowego utrwalenia

5.3.1. Ocena stanu powierzchni istniejącej nawierzchni

Dla ustalenia rzeczywistej ilości lepiszcza i wielkości frakcji kruszywa pierwszej warstwy powierzchniowego utrwalenia, należy ocenić stopień twardości i teksturę powierzchni istniejącej nawierzchni. Przy ustalaniu tekstury powierzchni utrwalanej można posłużyć się klasyfikacją zamieszczoną w tablicy 4.

Przy określaniu stanu powierzchni dopuszcza się stosowanie przez Wykonawcę innych metod oceny stanu nawierzchni zaaprobowanych przez Nadzór.

Tablica 4. Klasyfikacja stanu powierzchni utrwalanej nawierzchni

Lp.	Wygląd i opis powierzchni nawierzchni	Głębokość tekstury ¹⁾ HS
1	Nawierzchnia uboga w lepiszcze, np. mieszanki mineralno-asfaltowe bardzo otwarte i mocno porowate	$HS \geq 1,7$
2	Nawierzchnia uboga w lepiszcze, np. mieszanki mineralno-asfaltowe porowate	$1,2 \leq HS < 1,7$
3	Nawierzchnia wygładzona, np. mieszanki mineralno-asfaltowe o strukturze zamkniętej bez wypływów lepiszcza	$0,8 \leq HS < 1,2$
4	Nawierzchnia bogata w lepiszcze wykazująca tendencje do występowania	$0,4 \leq HS < 0,8$

	wyływów lepiszcza lub zaprawy	
5	Nawierzchnia bogata w lepiszcze, z tendencją do pocenia lub z licznymi remontami cząstkowymi	HS < 0,4

¹⁾ Pomiar głębokości tekstury piaskiem kalibrowanym został podany dla uściślenia tego parametru.

5.3.2. Ustalenie ilości kruszywa

Ustalenie rzeczywistej ilości kruszywa zaleca się dokonać zgodnie z załącznikiem 1 do niniejszej specyfikacji.

5.3.3. Ustalenie ilości lepiszcza

Przy ustalaniu ostatecznej ilości lepiszcza dla każdego wydzielonego odcinka lub pasma ruchu charakteryzującego się jednorodnymi parametrami należy korzystać z własnych doświadczeń, a także z załącznika 1 do niniejszej SST pkt 5.

5.4. Zapewnienie przyczepności aktywnej lepiszcza do kruszywa

Do wykonania powierzchniowego utwardzenia można przystąpić wówczas, gdy przyczepność kruszywa do wybranego rodzaju emulsji określona zgodnie z normą PN-EN 13614 będzie większa lub równa 85%.

Jeżeli przyczepność aktywna będzie mniejsza od 85%, to należy ją zwiększyć przez ogrzanie, wysuszenie i odpylenie kruszywa bezpośrednio przed jego rozłożeniem na nawierzchni.

Przy stosowaniu do powierzchniowego utwardzenia innych lepiszczy niż kationowa emulsja asfaltowa, przyczepność aktywną można zwiększyć przez zastosowanie otoczonego kruszywa na gorąco, względnie zastosowanie środka poprawiającego przyczepność.

W przypadku użycia środka adhezyjnego należy zapewnić jego odpowiednie wymieszanie z lepiszczem.

Możliwe jest również zastosowanie środka poprawiającego przyczepność lepiszcza do kruszywa stosując sprysk środkiem adhezyjnym lepiszcza rozłożonego uprzednio na nawierzchni.

5.5. Warunki przystąpienia do robót

Powierzchniowe utwardzenie można wykonywać w okresie, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż +10°C przy stosowaniu asfaltowej emulsji kationowej i nie niższa niż +15 °C przy stosowaniu innych lepiszczy.

Temperatura utwardzanej nawierzchni powinna być nie niższa niż +5°C przy emulsji asfaltowej i +10°C przy innych lepiszczach bezwodnych.

Nie dopuszcza się przystąpienia do robót podczas opadów atmosferycznych.

5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykazać się wykonaniem odcinka próbnego w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt przewidziany do wykonywania robót spełnia wymagania określone w pkt 3 niniejszej SST,
- sprawdzenia, czy dozowana ilość lepiszcza i kruszywa są zgodne z parametrami jakie zamierza się utrzymywać podczas robót.

Do zrealizowania takiej próby Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takich, jakie będą stosowane do wykonania robót.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Wykonawca może przystąpić do wykonywania powierzchniowego utwardzenia nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Nadzór.

5.7. Oczyszczenie istniejącej nawierzchni

Przed przystąpieniem do rozkładania lepiszcza, nawierzchnia powinna być dokładnie oczyszczona za pomocą sprzętu mechanicznego spełniającego wymagania wg pkt 3. W szczególnych przypadkach (bardzo duże zanieczyszczenie) oczyszczenie nawierzchni można wykonać przez splukanie wodą (z odpowiednim wyprzedzeniem dla wyschnięcia nawierzchni - ważne przy stosowaniu lepiszczy na gorąco).

5.8. Oznakowanie robót

Ze względu na specyfikę robót przy wykonywaniu powierzchniowego utwardzenia nawierzchni, Wykonawca w sposób szczególny jest zobowiązany do przestrzegania postanowień zawartych w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” dotyczących zasad zachowania bezpieczeństwa ruchu drogowego w czasie prowadzenia robót.

Znaki powinny być odblaskowe, czyste i w razie potrzeby czyszczone, odnawiane lub wymieniane na nowe. Przy dużym natężeniu ruchu, w razie potrzeby, Wykonawca uzgodni i wprowadzi regulację, ruch wahadłowy za pomocą sygnalizatorów świateł lub za pomocą pracowników sygnalistów, odpowiednio przeszkolonych.

Wykonawca spowoduje ograniczenie prędkości ruchu do 40 km/h po wykonanym powierzchniowym utwardzeniu w okresie poprzedzającym oddanie nawierzchni do ruchu.

5.9. Rozkładanie lepiszcza

Rozkładana emulsja asfaltowa powinna posiadać następującą temperaturę:

- emulsja C 65 B3 PU - od 40 do 50°C,
- emulsja C 69 B3 PU - od 60 do 65°C,

- emulsja C 65 BP3 PU - od 50 do 60°C,
- emulsja C 69 BP3 PU - od 65 do 75°C.

Jeżeli powierzchniowe utwardzenie jest wykonane na połowie jezdni, to złącze środkowe w przypadku drugiej warstwy powinno być przesunięte od 15 do 30 cm, przy czym zalecane jest wykonanie powierzchniowego utwardzenia na całej szerokości jezdni w tym samym dniu.

Przy rozpoczynaniu skrapiania nawierzchni należy pamiętać, że właściwą jednorodność i ilość lepiszcza uzyskuje się dopiero po upływie krótkiej chwili od momentu otwarcia jego wypływu. Zaleca się, aby w tym krótkim czasie lepiszcze wypływało na arkusze papieru rozłożone na nawierzchni.

5.10. Rozkładanie kruszywa

Kruszywo powinno być rozkładane równomierną warstwą w ilości ustalonej wg pkt 5.3.2, na świeżo rozłożonej warstwie lepiszcza, za pomocą kombajnu drogowego względnie rozsypywarki kruszywa spełniającej wymagania określone w pkt 3.3.3. Odległość pomiędzy skrapiaarką rozkładającą lepiszcze, a poruszającą się za nią rozsypywarką kruszywa nie powinna być większa niż 20 m. Przy stosowaniu emulsji asfaltowej czas jaki upływa od chwili rozłożenia lepiszcza do chwili rozłożenia kruszywa powinien być możliwie jak najkrótszy.

5.11. Wałowanie

Bezpośrednio po rozłożeniu kruszywa należy przystąpić do jego wałowania. Najbardziej przydatne do wałowania powierzchniowych utwardzeń są walce ogumione (walce statyczne gładkie nie są zalecane, gdyż mogą powodować miażdżenie kruszywa).

Dla uzyskania właściwego przywałowania można przyjąć co najmniej 5-krotne przejście walca ogumionego w tym samym miejscu przy stosunkowo dużej prędkości od 8 do 10 km/h i przy ciśnieniu powietrza w oponach i obciążeniu na koło określonym w pkt 3 niniejszej SST.

Przy wykonywaniu podwójnego powierzchniowego utwardzenia, pierwszą warstwę kruszywa wałuje się tylko wstępnie (jedno przejście walca).

5.12. Oddanie nawierzchni do ruchu

Ruch drogowy odbywający się po zagęszczonym powierzchniowym utwardzeniu sprzyja utwierdzeniu ziaren kruszywa pod warunkiem, że prędkość ruchu będzie ograniczona do 40 km/h.

Na świeżo wykonanym odcinku powierzchniowego utwardzenia prędkość ruchu należy ograniczyć do 40 km/h. Długość okresu w którym nawierzchnia powinna być chroniona zależy od istniejących warunków atmosferycznych. Może to być kilka godzin - jeżeli pogoda jest sucha i gorąca, albo jeden lub kilka dni w przypadku pogody wilgotnej lub chłodnej.

Na ogół dobre związanie ziaren kruszywa uzyskuje się w czasie od 24 do 48 godzin od zakończenia wałowania. Świeżo wykonane utwardzenie powierzchniowe może być oddane do ruchu nie wcześniej, aż wszystkie niezwiązane ziarna zostaną usunięte z nawierzchni szczotkami mechanicznymi lub specjalnymi urządzeniami do podciśnieniowego ich zbierania.

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. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu znakiem CE lub znakiem budowlanym B, aprobatę techniczną, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, krajową ocenę techniczną, krajową deklarację właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykazać, że wyroby przewidziane do zastosowania spełniają wymagania ST,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Nadzór.

Zgodnie z normą PN-EN 12271 producent powinien opracować, udokumentować i utrzymywać system Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP), aby zapewnić, że powierzchniowe utwardzenie wprowadzone jako wyrób na rynek spełni ustalone parametry wykonania zgodnie z procedurą poświadczania zgodności wyrobu.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania powierzchniowego utwardzenia podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów robót powierzchniowego utrwalenia

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań. Minimalna liczba badań
1	Badanie (sprawdzenie) właściwości kruszywa	dla każdej partii kruszywa
2	Badanie (sprawdzenie) właściwości emulsji	dla każdej dostawy
3	Sprawdzenie stanu czystości nawierzchni	w sposób ciągły
4	Sprawdzenie dozowania lepiszcza	przed rozpoczęciem robót (odcinek próbny) i w przypadku wątpliwości
5	Sprawdzenie dozowania kruszywa	przed rozpoczęciem robót (odcinek próbny) i w przypadku wątpliwości
6	Sprawdzenie temperatury otoczenia i nawierzchni	codziennie przed rozpoczęciem robót
7	Sprawdzenie temperatury lepiszcza	minimum 3 razy na zmianę roboczą
8	Pomiary szerokości powierzchniowego utrwalenia	w 10 miejscach na 1 km

6.3.2. Badania kruszyw

Jeżeli Inżynier uzna to za konieczne, właściwości kruszywa należy badać dla każdej partii. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.2.

6.3.3. Badania emulsji

Dla każdej dostarczonej partii emulsji asfaltowej należy badać barwę i jednorodność. W przypadkach wątpliwych należy zbadać indeks rozpadu emulsji.

6.3.4. Sprawdzanie stanu czystości nawierzchni

W trakcie prowadzonych robót Wykonawca powinien sprawdzać stan powierzchni nawierzchni, na której ma być wykonane powierzchniowe utrwalenie, zgodnie z pkt 5.2, oraz jej oczyszczenie, zgodnie z wymaganiami zawartymi w pkt 5.7.

6.3.5. Sprawdzenie temperatury otoczenia i nawierzchni

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia codziennych pomiarów temperatury otoczenia i nawierzchni, co do zgodności z wymaganiami określonymi w pkt 5.5.

6.3.6. Sprawdzanie temperatury lepiszcza

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia stałych pomiarów temperatury lepiszcza, co do zgodności z wymaganiami określonymi w pkt 5.9.

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych wykonanego powierzchniowego utrwalenia**6.4.1. Szerokość nawierzchni**

Po zakończeniu robót, tj. po okresie pielęgnacji, Wykonawca w obecności Nadzoru dokonuje pomiaru szerokości powierzchniowego utrwalenia z dokładnością do ± 1 cm. Pomiar powinien być wykonany w minimum 10 miejscach na 1 km. Szerokość nie powinna się różnić od projektowanej więcej niż o ± 5 cm.

6.4.2. Równość nawierzchni

Jeżeli po wykonaniu robót przygotowawczych przed powierzchniowym utrwaleniem, na istniejącej nawierzchni dokonano pomiarów równości, to po wykonaniu powierzchniowego utrwalenia pomiary należy wykonać w tych samych miejscach i według tej samej metody. Wyniki pomiarów równości nie powinny być gorsze od wyników uzyskanych przed wykonaniem robót.

6.4.3. Ocena wyglądu zewnętrznego powierzchniowego utrwalenia

Powierzchniowe utrwalenie powinno charakteryzować się jednorodnym wyglądem zewnętrznym. Powierzchnia jezdni powinna być równomiernie pokryta ziarnami kruszywa dobrze osadzonymi w lepiszczu, tworzącymi wyraźną grubą makrostrukturę.

7. OBMAR 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 m^2 (metr kwadratowy) wykonanego podwójnego powierzchniowego utrwalenia.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Nadzoru, 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”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 (metra kwadratowego) podwójnego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- transport i składowanie kruszyw,
- transport i składowanie lepiszczy,
- dostawę i pracę sprzętu do robót,
- przygotowanie powierzchni nawierzchni do wykonania powierzchniowego utrwalenia,
- prace projektowe przy ustaleniu ilości materiałów,
- podwójne rozłożenie lepiszcza,
- podwójne rozłożenie kruszywa,
- wałowanie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- PN-EN 13043 *Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwalen stosowanych na drogach i lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu*
- PN-EN 13808 *Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych*
- PN-EN 13808:2013-10/API:2014-07 *Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych - Załącznik krajowy NA*
- PN-EN 58 *Asfalty lepiszcza asfaltowe - Pobieranie próbek lepiszczy*
- PN-EN 1425 *Asfalty i produkty asfaltowe - Ocena organoleptyczna*
- PN-EN 1428 *Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych - Metoda destylacji azeotropowej*
- PN-EN 1429 *Asfalty lepiszcza asfaltowe - Oznaczenie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie*
- PN-EN 12271 *Powierzchniowe utrwalenie - Wymagania*
- PN-EN 12846 *Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczenie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym*
- PN-EN 12847 *Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczenie sedymentacji emulsji asfaltowych*
- PN-EN 13614 *Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie przyczepności emulsji asfaltowych przez zanurzenie w wodzie - Metoda z kruszywem*
- PN-EN 13075-1 *Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Badanie rozpadu - Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym*
- PN-EN 932-3 *Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego*
- PN-EN 933-1 *Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania*
- PN-EN 933-3 *Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 3: Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości*
- PN-EN 933-4 *Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu*
- PN-EN 933-5 *Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych*
- PN-EN 1097-2 *Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie*

- PN-EN 1097-6 *Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości*
- PN-EN 1097-8 *Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia*
- PN-EN 1367-1 *Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności*
- PN-EN 1367-3 *Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania*
- PN-EN 1744-1 *Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Część 1: Analiza chemiczna*

10.2. Inne dokumenty

- *Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwardzeń na drogach krajowych - WT-1 2014 - Kruszywa – Wymagania techniczne. Załącznik do Zarządzenia Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad nr 46 z dnia 25 września 2014 r. i nr 8 z dnia 9 maja 2016 r.*
- *Środki adhezyjne do nawierzchni asfaltowych. Zeszyt S-80, IBDiM, Warszawa 2016*

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

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z mieszanki grysowo-mastyksowej SMA.

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 dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy ścieralnej z mieszanki SMA wg PN-EN 13108-1 i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2016 z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 punkt 8.4.2.

Warstwę ścieralną z mieszanki SMA można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR7. Stosowane mieszanki SMA o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki.

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D ¹⁾ , mm	
	podstawowy	jeśli wymagane jest zmniejszenie hałasu drogowego ²⁾
KR1 - KR4	SMA 11	SMA 5, SMA 8

1) Podział ze względu na wymiar największego kruszywa.

2) Zalecane, jeżeli jest wymagane zmniejszenie hałasu ruchu samochodowego.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

1.4.2. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej - określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 16 lub 22.

1.4.3. Mieszanka SMA (mieszanka mastyksowo-grysowa) - mieszanka mineralno-asfaltowa o nieciągłym uziarnieniu, składająca się z grubego łamanego szkieletu kruszywowego, związanego zaprawą mastyksową.

1.4.4. Dodatek stabilizujący - stabilizator mastyksu, zapobiegający spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA.

1.4.5. Kategoria ruchu - obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDKiA.

1.4.6. Wymiar kruszywa - wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

1.4.7. Kruszywo grube - kruszywo z ziaren o wymiarze: $D < 45$ mm oraz $d > 2$ mm.

1.4.8. Kruszywo drobne - kruszywo z ziaren o wym.: $D < 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

1.4.9. Pył - kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

1.4.10. Wypełniacz - kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany - kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany - wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

1.4.11. Kationowa emulsja asfaltowa - emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

1.4.15. Symbole i skróty dodatkowe:

SMA - mieszanka mastyksowo-grysowa,

PMB - polimeroasfalt,

MG - asfalt wielorodzajowy,

D - górny wymiar sita (przy określeniu wielkości ziaren kruszywa),

d - dolny wymiar sita (przy określeniu wielkości ziaren kruszywa),

C - kationowa emulsja asfaltowa,

NPD - właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),

TBR - do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),

IRI - (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości.

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST 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

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

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

2.2. Lepiszcza asfaltowe.

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 lub polimeroasfalty wg PN EN 14023. Rodzaje stosowanych lepiszczy asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszczy wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowego do warstwy ścieralnej z mieszanek SMA.

Kategoria ruchu	Mieszanka SMA	Gatunek lepiszcza	
		asfalt drogowy	polimeroasfalt
KR1 - KR4	SMA 11	50/70 MG 50/70-54/64	PMB 45/80-55 PMB 45/80-65 PMB 65/105-60 ^{*)}

^{*)} Do cienkiej warstwy na gorąco z SMA o grubości nie większej niż 3,5cm.

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN EN 14023.

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunek asfaltu modyfikowanego polimerami (PMB)	
				45/80 - 55 [45/80 - 65]	
				wymaganie	klasa
1	2	3	4	5	6
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	45-80	4
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≥ 55 [≥ 65]	7 [5]
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 PN-EN 13703	J/cm ²	≥ 1 w 5°C [≥ 2 w 5°C]	4 [3]
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 PN-EN 13703	J/cm ²	NPD ^a	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588	J/cm ²	NPD ^a	0
Stołość konsystencji (Odporność na starzenie) wg PN-EN 12607-1 lub -3	Zmiana masy		%	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426	%	≥ 60	7
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≤ 8	2
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592	°C	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593	°C	≤ -12 [≤ -15]	6 [7]
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398	%	≥ 50 [≥ 70]	5 [3]
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD ^a	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 Punkt 5.1.9	°C	TBR ^b	1
	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknięcia	PN-EN 13399 PN-EN 1427	°C	≤ 5	2
	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji	PN-EN 13399 PN-EN 1426	0,1 mm	NPD ^a	0
	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN- EN 12607-1 lub -3	PN-EN 12607-1 PN-EN 1427	°C	TBR ^b	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3	PN-EN 12607-1 PN-EN 13398	%	≥ 50 [≥ 60]	4 [3]

	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3			NPD ^a	0
^a NPD - No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana) ^b TBR - To Be Reported (do zadeklarowania)					

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażony m w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

Nie dopuszcza się wykorzystanie lepiszcza pochodzącego z destruktu.

2.3. Kruszywo.

Do mieszanki SMA należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2014, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2014 tabele: 16, 17, 18.

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Lp.	Właściwości kruszywa	KR3 ÷ KR4
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż	$G_{90/15}$
2	Tolerancja uziarnienia; wymagane kategorie:	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	f_2
4	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kat. nie wyższa niż	FI_{20} lub SI_{20}
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kat. nie niższa niż	$C_{100/0}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdz. 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kat. nie wyższa niż	LA_{30}
	Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno – asfaltowej) wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż	PSV Deklarowana nie mniej niż 48 ^{*)}
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
8	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
9	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-6, w 1% NaCl, wartość F_{NaCl} nie wyższa niż	7
10	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, wymagana kategoria	SB_{LA}
11	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
12	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	$m_{1PC} 0,1$
13	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem, wg PN-EN 1744-1, p.19.1	wymagana odporność
14	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem, wg PN-EN 1744-1, p.19.2	wymagana odporność
15	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, p.19.3; kat. nie wyższa niż	$V_{3,5}$
^{*)} Kruszywa grube, które nie spełniają wymaganej kategorii wobec odporności na polerowanie (PSV), mogą być stosowane, jeśli są używane w mieszance kruszyw (grubych), która obliczeniowo osiąga podaną wartość wymaganej kategorii. Obliczona wartość (PSV) mieszanki kruszywa grubego jest średnią ważoną wynikającą z wagowego udziału każdego z rodzajów kruszyw grubych przewidzianych do zastosowania w mieszance mineralno-asfaltowej oraz kategorii odporności na polerowanie każdego z tych kruszyw. Można mieszać tylko kruszywa grube kategorii PSV_{44} i wyższej.		

Tablica 5. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Lp.	Właściwości kruszywa	KR3 ÷ KR4
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria	$G_F 85$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kat.	$G_{TC} 20$
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	f_{16}
4	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż	$MB_F 10$
5	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kat. nie niższa niż	$E_{CS} 30$
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	$m_{1PC} 0,1$

W mieszance SMA do warstwy ścieralnej zaleca się stosowanie mieszanki grysów o zróżnicowanej odporności na ścieranie i polerowanie. W mieszance SMA do warstwy ścieralnej (KR3÷KR6) nie należy stosować grysów wapiennych i dolomitowych. Nie dopuszcza się do stosowania w SMA grysów bazaltowych z oznakami „zgorzeli słonecznej”.

Tablica 6. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Lp.	Właściwości kruszywa	KR3 ÷ KR4
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10	zgodnie z Tab.7 SST (tablica 24 w PN-EN 13043)
2	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż	$MB_F 10$
3	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5; nie wyższa niż	1 % (m/m)
4	Gęstość ziaren wg EN 1097-7	deklarowana przez producenta
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria	$V_{28/45}$
6	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria	$\Delta_{RAB} 8/25$

Rozbudowa z przebudową drogi powiatowej 2675 S - ul. Czarne w Wiśle na odcinku 2,9km - etap I - od obrębu skrzyżowania z drogą wojewódzką 942 (na odc. ok. 1,4km)

Lp.	Właściwości kruszywa	KR3 ÷ KR4
7	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kat. nie wyższa niż	WS_{10}
8	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-2, kat. nie niższa niż	CC_{70}
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym wg PN-EN 459-2, wymagana kategoria	Ka_{20}
10	„Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria	BN Deklarowana

Tablica 7. Wymagania dotyczące uziarnienia dodanego wypełniacza

Sito #, [mm]	Przesiew, [% (m/m)]	
	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta *)
2	100	–
0,125	85 – 100	10
0,063	70 – 100	10
*) Zakres uziarnienia powinien być deklarowany na podstawie ostatnich 20 wyników, z których 90% powinno mieścić się w tym zakresie, a wszystkie powinny mieścić się w ogólnym zakresie uziarnienia		

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4. Kruszywo do uszorstnienia.

W celu zwiększenia współczynnika tarcia wykonanej warstwy ścieralnej, w początkowym okresie jej użytkowania, należy gorącą warstwę posypać kruszywem mineralnym naturalnym lub sztucznym uzyskanym z przekruszenia, o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm i dokładnie przywalać.

Kruszywa do uszorstnienia o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4. Składowanie kruszywa powinno odpowiadać wymaganiom podanym w pkt. 2.3.

Tablica 8. Wymagania dotyczące kruszywa do uszorstnienia warstwy ścieralnej z SMA.

Właściwości kruszywa	Metoda badania	Wymagania dla kruszywa 2/4 lub 2/5 mm
Uziarnienie	PN-EN 933-1	$G_{C90/10}$
Zawartość pyłu, kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-1	f_1
Odporność na polerowanie kruszywa, kat. nie niższa niż	PN-EN 1097-8	PSV_{50}
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8, 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744-1 p. 14.2	$m_{LPC} 0,1$

2.5. Stabilizator mastyksu.

W celu zapobieżenia spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA podczas transportu należy stosować stabilizatory, którymi mogą być włókna mineralne, celulozowe lub polimerowe, spełniające wymagania określone przez producenta. Włókna te mogą być stosowane także w postaci granulatu, w tym ze środkiem wiążącym.

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

Można zaniechać stosowania stabilizatora, jeśli stosowane lepiszcze gwarantuje spełnienie wymagania spływności lepiszcza lub technologia produkcji i transportu mieszanki SMA nie powoduje spływności lepiszcza z ziaren kruszywa.

2.6. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki SMA na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda A wynosiła co najmniej 80% po 6 godzinach obracania.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

2.7. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi.

Do uszczelnienia połączeń technologicznych tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych.

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,

- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN EN 14023 „metodą na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

2.8. Materiały do złączenia warstw konstrukcji.

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 3.

Emulsję asfaltową można składać w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót.

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, z możliwością dozowania stabilizatora mastyksu,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- lekka rozsypywarka kruszywa,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyladowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

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

4.2. Transport materiałów.

Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o $\text{pH} \leq 4$).

Mieszankę SMA należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

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

5.2. Projektowanie mieszanki SMA.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Nadzorowi do akceptacji projekt składu mieszanki SMA 11.

Rozbudowa z przebudową drogi powiatowej 2675 S - ul. Czarne w Wiśle na odcinku 2,9km - etap I - od obrębu skrzyżowania z drogą wojewódzką 942 (na odc. ok. 1,4km)

Uziarnienie mieszanki mineralnej, zawartość lepiszcza oraz środka stabilizującego w mieszance SMA podano w tab. 9.

Tablica 9. Uziarnienie mieszanki mineralnej, zawartość lepiszcza oraz środka stabilizującego mieszanki SMA do warstwy ścieralnej.

Właściwość	Przesiew, % (m/m)	
	SMA 11, KR3 - KR4	
Wymiar sita #, mm	od	do
16	100	-
11,2	90	100
8	50	65
5,6	35	45
2	20	30
0,125	9	17
0,063	8,0	12,0
Zawartość środka stabilizującego, % m/m)	0,3	1,5
Zawartość lepiszcza	B _{min} 6,6	

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 10.

Tablica 10. Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ścieralnej, KR3 ÷ KR4

Lp.	Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	SMA 11
1	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3. ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min} 1,5$ $V_{max} 3,0$
2	Odporność na deformacje trwałe ^{a) c)}	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	$WTS_{AIR} 0,15$ PRD_{AIR} Deklarowana nie więcej niż 9,0
3	Wrażliwość na działanie wody	C.1.1. ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{b)} , badanie w 25 °C	$ITSR_{90}$
4	Splywność lepiszcza	-	PN-EN 12697-18, p.5	$D_{0,3}$

^{a)} Grubość płyty: SMA 11 = 40mm,
^{b)} Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w zał. 1 WT-2 2014,
^{c)} Procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczaniem próbek do badań podano w zał. 2 WT-2 2014.

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

Mieszanek SMA należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki). Dozowanie składników mieszanki 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.

Lepiszczasfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostata zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać wartości podanych w tablicy 11.

Tablica 11. Najwyższa temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym)

Lepiszczas	Rodzaj	Najwyższa temperatura [°C]
Polimeroasfalt drogowy	45/80 - 55	według wskazań producenta
	45/80 - 65	

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) 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 12.

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.

Tablica 12. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej

Lepiszczasfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
PMB 45/80 - 55	według wskazań producenta
PMB 45/80 - 65	

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 lepiszczasfaltowe.

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

System dozowania dodatków modyfikujących lub stabilizujących 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.

5.4. Podłoże

Podłoże dla objętej niniejszą specyfikacją warstwy stanowi warstwa wiążąca z betonu asfaltowego wykonana wg SST D.05.03.05 lub frezowana istniejąca nawierzchnia. Podłoże przed ułożeniem warstwy ścieralnej zostanie oczyszczone i skropione zgodnie z SST D.04.03.01. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 13.

Tablica 13. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwą ścieralną [mm]
Z, L, D	Pasy ruchu	6 ^{*)}
^{*)} zgodnie z wnioskiem Zamawiającego		

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć. Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 lub PN-EN 14188-2 albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

5.5. Wbudowywanie mieszanki

Mieszkankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w pkt. 5.4. Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż +5°C.

Transport mieszanki SMA powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2. Mieszkankę SMA należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 14. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 14. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2m podczas wykonywania warstw asfaltowych.

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna o grubości ≥ 3 cm	0	+5

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 15.

Tablica 15. Właściwości warstwy SMA.

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [%](v/v)
SMA 11	3,5 ÷ 5,0	≥ 98	1,5 ÷ 5,0

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczane ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z mieszanki SMA można stosować wyłącznie walce drogowe stalowe gładkie. Nie zaleca się stosowania wibracji podczas zagęszczania SMA.

5.6. Uszorstnienia warstwy SMA.

Warstwa ścieralna z SMA powinna mieć jednorodną teksturę i strukturę, dostosowaną do przeznaczenia, np. ze względu na właściwości przeciwoślizgowe, hałas toczenia kół lub względy estetyczne.

Do zwiększenia szorstkości warstwy ścieralnej konieczne może być jej uszorstnienie.

Do warstw z mieszanki SMA o $D \geq 11$ mm można stosować posypkę o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm.

Na powierzchnię gorącej warstwy należy równomiernie nanieść posypkę i dokładnie zawałować. Nanoszenie posypki powinno odbywać się maszynowo, a jedynie w miejscach trudno dostępnych dopuszcza się wykonanie ręczne. Przy wyborze uziarnienia posypki należy wziąć pod uwagę wymagania ochrony przed hałasem. Jeżeli wymaga się zmniejszenia hałasu od kół pojazdów, należy stosować posypkę o drobniejszym uziarnieniu.

Zalecana ilość posypki do warstwy z mieszanki SMA:

- kruszywo o wymiarze 2/4 mm: od 0,5 do 1,5 kg/m²,
- kruszywo o wymiarze 2/5 mm: od 1,0 do 2,0 kg/m².

6. KONTROLA ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Nadzór.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Nadzorowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót.

6.3.1. Uwagi ogólne.

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy).

6.3.2. Badania Wykonawcy.

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie. Nadzór może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy lub w razie zastrzeżeń może przeprowadzić badania kontrolne według pkt. 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- ocena wizualna posypki,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- dokumentacja działań podejmowanych celem zapewnienia odpowiednich właściwości przeciwpoślizgowych,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych,
- przeprowadzenie badań kontrolnych zgodnie z tab. 15 pkt. 6.3.3.

6.3.3. Badania kontrolne.

Badania kontrolne są badaniami Nadzoru, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Nadzór w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 16.

Tablica 16. Rodzaj badań kontrolnych.

Lp.	Rodzaj badań
-----	--------------

1	Mieszanka mineralno-asfaltowa ^{a), b)}
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia ^{a)}
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni ^{a)}
2.6	Właściwości przeciwpślizgowe
a) do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m ² nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy), b) w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe.

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych. Nadzór i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.3.5. Badania arbitrażowe.

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Nadzoru lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki.

6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa.

Właściwości mieszanki należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

6.4.2. Warstwa asfaltowa.

6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału.

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tab. 17. W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Nadzór ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tablica 17. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%].

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa SMA ^{a)}
A. - Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości	
1. - duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m2 lub - droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m2 lub - warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m2	≤ 5
2. - mały odcinek budowy lub - warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m2	≤ 5
B - Pojedyncze oznaczenie grubości	≤ 5
a) w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 ÷ 15%	

Łączna dopuszczalna odchyłka grubości pakietu warstw: ścieralna + wiążąca + podbudowa bitumiczna razem nie mogą przekroczyć 1cm na powierzchni nie większej niż 5%.

6.4.2.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralnej.

Uziarnienie oraz zawartość asfaltu rozpuszczalnego każdej próbki pobranej na Wytwórni z luźnej mieszanki mineralnoasfaltowej oraz wartość średnia z wielu oznaczeń z danego odcinka budowy powinny być zgodne wejściowym lub wyjściowym składem mieszanki zgodnie z WT-2. Badanie należy wykonać zgodnie z PN-EN 12697-1 oraz PN-EN 12697-2.

6.4.2.3. Wskaźnik zagęszczenia warstwy.

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 15. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości. Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6.

6.4.2.4. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni.

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w tablicy 15.

6.4.2.5. Spadki poprzeczne.

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.2.6. Równość podłużna i poprzeczna.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy Z, L i D należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 6 mm. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z i L nie powinna być większa niż 8 mm. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tablicy 18. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Tablica 18. Dopuszczalne wartości odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego.

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości odchylenia równości poprzecznej [mm]
Z, L, D	Pasy ruchu	≤ 9

6.4.2.7. Właściwości przeciwoślizgowe.

Przy ocenie właściwości przeciwoślizgowych nawierzchni drogi klasy Z i dróg wyższych klas powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia od 5 do 30°C, nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m², a wynik pomiaru powinien być przeliczany na wartość przy 100% poślizgu opony testowej o rozmiarze 185/70 R14. Miarą właściwości przeciwoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej $E(\mu)$ i odchylenia standardowego $D: E(\mu) - D$. Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być większa niż 1000 m. Liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 10. W wypadku odbioru krótkich odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 lub 90 km/h (np. rondo, dojazd do skrzyżowania, niektóre łącznice), poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,47, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji są określone w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze niż podane w tablicy 19. W wypadku badań na krótkich odcinkach nawierzchni, rondach lub na dojazdach do skrzyżowań poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Tablica 19. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego.

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia
-------------	---------------------	--------------------------------

		przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni	
		60 km/h	90 km/h
GP, G, Z	Pasy: ruchu, dodatkowe, utwardzone pobocza	≥ 36	-

6.4.2.8. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej.

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm. Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru robót warstwy dokonuje się na budowie. Jednostką obmiaru jest **1m²** wykonanej warstwy ścieralnej SMA. 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, SST i wymaganiami Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

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 ścieralnej z mieszanki SMA obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- zabezpieczenie przez uszczelnienie krawędzi złączy technologicznych oraz spoin z urządzeniami obcymi i ograniczającymi nawierzchnię bitumiczna taśmą samoprzylepną,
- zakrywanie i odkrywanie w trakcie robót urządzeń kanalizacyjnych, pokryw studni rewizyjnych i osadników, kratek ściekowych, dylatacji, itp.,
- wytworzenie mieszanki,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi,
- wykonanie posypki zapewniającej wymaganą szorstkość wraz z jej podgrzaniem,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- wykonanie złączy roboczych,
- regulacja zwieńczeń urządzeń,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych, pomiarów i sprawdzeń w tym pomiar inwentaryzacji geodezyjnej,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą SST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. WT-1 2014. Kruszywa. Wymagania Techniczne: Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych; Załącznik do Zarządzenia nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25.09.2014 r.
2. WT-2 2016. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne: Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych; Załącznik do Zarządzenia nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 09.05.2016r.
3. WT-3. Emulsje asfaltowe 2009. Wymagania Techniczne: Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych; Warszawa 2009.
4. Polskie Normy powołane w WT-1, WT-2 i WT-3.
5. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych; Załącznik do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.

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 rozbiornych z brukowej kostki betonowej oraz płyt betonowych wskaźnikowych.

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 wykonywaniem nawierzchni z kostek brukowych betonowych jako nawierzchni m.in. zjazdów, chodników oraz nawierzchni dotykowej przy przejściach dla pieszych, w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. **Betonowe płytki wskaźnikowe** - prefabrykowane elementy do wykonywania części nawierzchni chodnikowej przystanków komunikacji zbiorowej, przy przejściach dla pieszych i w innych miejscach gdzie jest to wskazane, posiadające specjalnie ukształtowane powierzchnie rozpoznawalne dotykowo w celu ułatwienia przemieszczania się osób niewidomych i niedowidzących, wchodzące w skład systemu nawierzchni bez barier architektonicznych.

1.4.3. **Płytki kierunkowe (prowadzące)** - prefabrykowane płyty betonowe ze specjalnie ukształtowaną górną powierzchnią z wypustkami wzdłużnymi trapezoidalnymi, stosowane do wyznaczania kierunku przejścia przez jezdnię za krawężnikiem, do zasygnalizowania bezpiecznej odległości od krawędzi peronów przystankowych, oznaczające pole wsiadania do autobusu (sytuowane na wysokości pierwszych drzwi zatrzymującego się przy peronie pojazdu) oraz do wyznaczanie ścieżek prowadzących dla osób niedowidzących i niewidomych. Płytki te mogą oznaczać także miejsce gdzie znajdują się schody, winda, wejście do budynku, lub informator głosowy.

1.4.4. **Podsypka** – warstwa wyrównawcza służąca do ułożenia prefabrykatów na warstwie podbudowy lub 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. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

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) dołączona powinna być deklaracja zgodności wyrobu wystawiona przez producenta i posiadać oznakowanie wyrobu znakiem B lub CE z powołaniem na normę.

2.2. Betonowa kostka brukowa – wymagania

Brukowa kostka betonowa

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

- odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających – klasa 3D,
- odporność na ścieranie – klasa 4I.

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: ± 2 mm,
- dla grubości: ± 3 mm; różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki powinna być ≤ 3 mm,

Odchyłki płaskości i pofalowania:

- maksymalna wypukłość: 1,5 mm,

- maksymalna wklęsłość: 1,0mm.

Pozostałe właściwości fizyczne i mechaniczne dla kostki powinny być zgodne z PN-EN-1338.

2.2.1. Dopuszczenie do wbudowania

Warunkiem dopuszczenia do stosowania kostki brukowej betonowej w budownictwie drogowym jest posiadanie ważnych dokumentów dopuszczających Wyrób do robót budowlanych.

2.2.2. Wygląd zewnętrzny

Górna powierzchnia betonowych kostek brukowych nie powinna wykazywać wad takich jak rysy lub odpryski.

2.2.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

Do wykonania nawierzchni należy użyć kostek grubości 80mm, kształtu typu Behaton koloru:

- szarego – dla nawierzchni wysp, chodników i ciągów pieszo-rowerowych na szerokości przeznaczonej dla pieszych, – powierzchnia w ciągu chodnika,
- grafitowego – powierzchnia zjazdów,
- czerwonego – przejścia dla pieszych, powierzchnie azylu – powierzchnia w ciągu chodnika

Dodatkowo na nawierzchnie chodników w rejonie przejść dla pieszych należy zastosować kostki brukowe betonowe o wymiarach 40x40cm (dopuszcza się 35x35cm), z wypustkami (pęcherzykami) wystającymi ponad powierzchnię kostki na min. 4,5 mm, tzw. dotykowe, pozwalające na zlokalizowanie zejścia na jezdnię osobom niewidomym. Kostki powinny być koloru czerwonego. Inżynier może dopuścić wariantowe zastosowanie kostek dotykowych o innych wymiarach lub płyt chodnikowych dotykowych przykręcanych do nawierzchni chodnika, pod warunkiem zachowania właściwości nawierzchni. Wymagania cech fizyczno-mechanicznych kostek dotykowych – jak dla kostek brukowych betonowych wg p.2.2.4, 2.2.5 i 2.2.6.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości i szerokości ± 2 mm,
- na grubości ± 3 mm,
- różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki powinna być ≤ 3 mm

2.2.4. Odporność na warunki atmosferyczne

Nasiąkliwość – wartość średnia $\leq 5\%$ (zgodnie z zarządzeniem Dyrektora Generalnego GDDKiA, nr GDDKiA-DT-WM-zk-520/10/10 z dnia 06.08.2010r.).

Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających - Klasa 3 (D), ubytek masy po badaniu zamrażania / rozmarzania – wartość średnia $\leq 1,0$ kg/m², przy czym żaden pojedynczy wynik $> 1,5$ kg/m².

2.2.5. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu

Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupywaniu $T \geq 3,6$ MPa. Wymaganie należy potwierdzić na próbce składającej się z min. 16 kostek.

Żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania.

2.2.6. Odporność na ścieranie

Wymaganie odporności na ścieranie – klasa 4 – wymaganie wg met. bad. wg zał. G ≤ 20 mm; met. bad. wg zał. H ≤ 18000 mm³/5000 mm².

2.3. Składowanie kostek

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

2.4. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni

Należy stosować następujące materiały:

- na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię
 - kruszywo naturalne drobne (piasek), nie poddane obróbce mechanicznej (nie przekruszone), wg PN-EN 13139:2003, o podstawowych parametrach:
 - wymiar 0/1 mm, 0/2 mm lub 0/4 mm;
 - zawartość pyłów, ziaren $< 0,063$ mm do 5% (Kategoria 2);
 - zalecany wskaźnik jednorodności uziarnienia $C_u \geq 3$;
 - cement portlandzki CEM I 32,5 N lub R spełniający wymagania PN-EN 197-1:2002,
 - woda odpowiadająca wymaganiom PN-EN 1008:2004, bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociągową pitną.

Należy zastosować mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4, o konsystencji wilgotnej.
- do wypełniania spoin w nawierzchni
 - kruszywo naturalne drobne (piasek), nie poddane obróbce mechanicznej (nie przekruszone), wg PN-EN 13242+A1:2010, o wymiarze maksymalnym 0/1 mm i zawartości pyłów (ziaren $< 0,063$ mm) do 16% (Kategoria f₁₆), bez określania pozostałych wymagań. Zalecany wskaźnik jednorodności uziarnienia $C_u \geq 3$.

Inżynier dopuści zastosowanie piasku zgodnego z podpunktem a), ale o wymiarze 0/1 mm.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.
Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-69/6731-08.

Na podsypkę i wypełnienia szczelin pomiędzy ściankami bocznymi dla wzmocnionego chodnika należy stosować dedykowaną do wyrobów betonowych zaprawę na bazie żywic epoksydowych przeznaczoną do nawierzchni obciążonych ruchem ciężkim.

2.5. Płytki wskaźnikowe

2.5.1. Kształt i wymiary wypustek

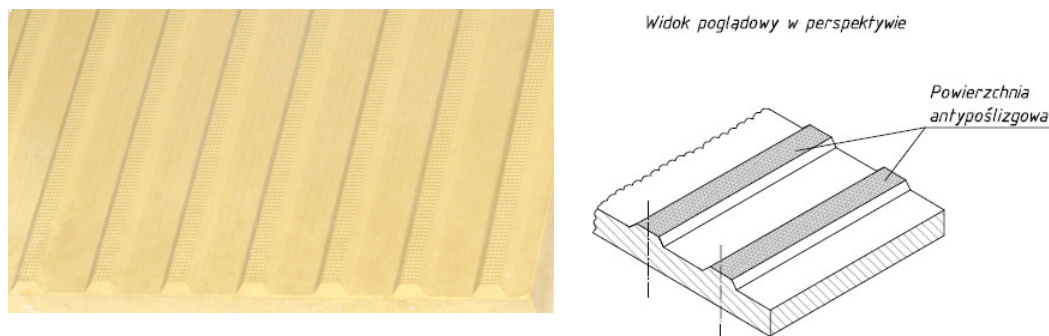
Kształt płytek kierunkowych i ostrzegawczych przedstawiono na rys. 1a i 2a.

Wymiary i tolerancje wypustek płytki prowadzącej na podstawie normy DIN 32984 podano na rys. 1b. Wymiary i tolerancje wypustek płytki ostrzegawczej na podstawie normy DIN 32984 podano na rys. 2b.

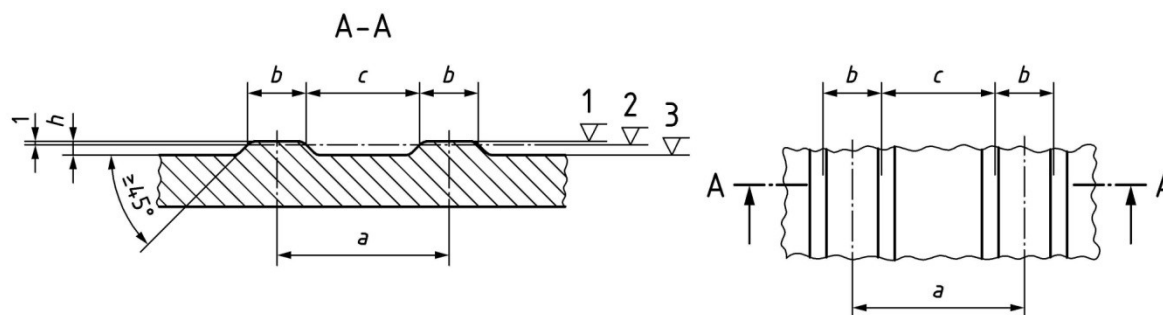
Dopuszczalne odchyłki wymiarów płytek wskaźnikowych (poza wypustkami) wynoszą $\pm 1\text{mm}$.

Maksymalne różnice między przekątnymi płytek wskaźnikowych wg PN-EN 1339 - 2mm (Klasa 3, Znakowanie L).

Pozostałe właściwości fizyczne i mechaniczne dla płytek powinny być zgodne z PN-EN-1339.

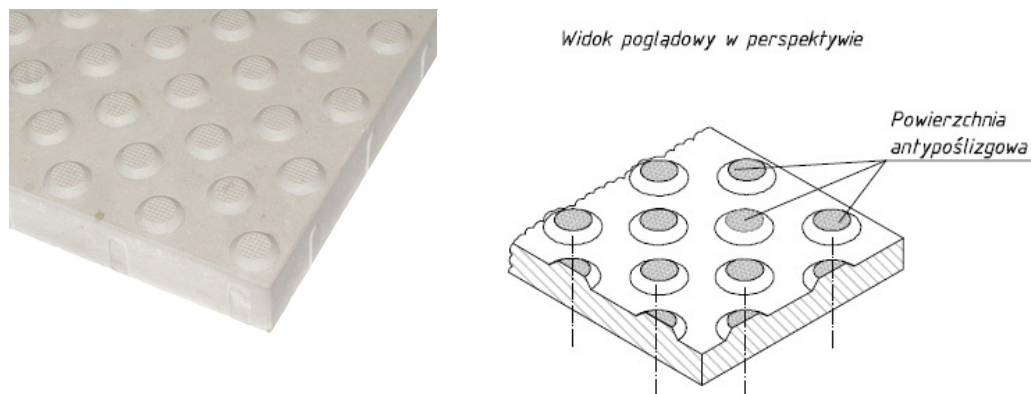


Rys. 1a. Płytki kierunkowe symetryczne - prowadzące - szczegóły powierzchni

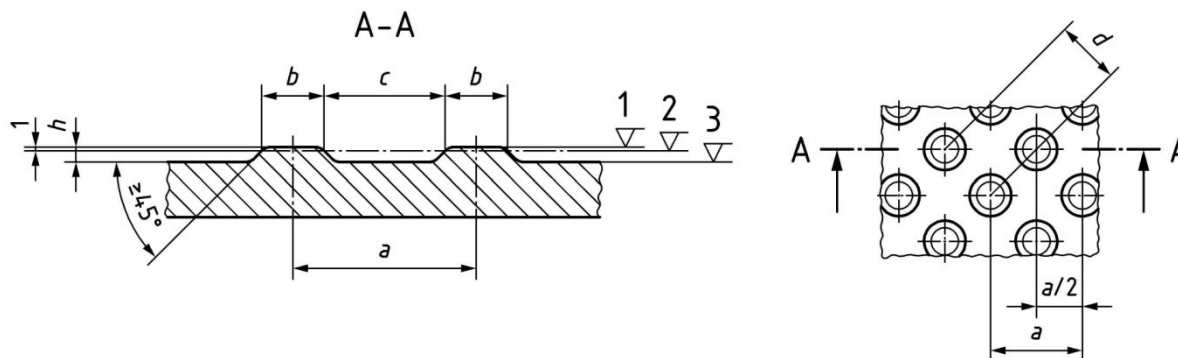


$a = 37\div 39\text{mm}$, $b = 9\div 11\text{mm}$, $c = 27\div 29\text{mm}$, $h = 4.5\div 5\text{mm}$ i (przy tolerancji 0.5mm) zawsze $h \geq 4.5\text{mm}$

Rys 1b. Wymiary wypustek płytki prowadzącej na podstawie normy DIN 32984



Rys. 2a. Płytki ostrzegawcze (pole decyzji) - szczegóły powierzchni



$a = 58-60\text{mm}$, $b = 20-22\text{mm}$, $c = 37-39\text{mm}$, $d = 40-42\text{mm}$, $h = 4.5 \pm 5\text{mm}$ i (przy tolerancji 0.5mm) zawsze $h \geq 4.5\text{mm}$

Rys 2b. Wymiary wypustek płytki ostrzegawczej na podstawie normy DIN 32984

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.3.

Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostek betonowych

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się:

- ręcznie, zwłaszcza na małych powierzchniach,
- mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek), składających się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia; urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wmiatania piasku w szczeliny, zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą).

Do zagęszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytkowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.

Do przygotowywania podsypki cementowo – piaskowej należy stosować betoniarkę.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

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.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem i rozpyleniem.

Cement powinien być przewożony w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

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 jest podbudowa z kruszywa.

5.3. Układanie nawierzchni

Układanie brukowej kostki/płytki betonowej:

- 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,
- spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o ½ szerokości kostki,
- elementy betonowe na łukach należy tak układać, aby spoiny rozszerzały się wachlarzowo, jednak aby 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.

5.4. Zasady układania płyt wskaźnikowych

Płyty przy krawężnikach i sąsiadującej nawierzchni z innych płyt chodnikowych i kostki betonowej należy układać w taki sposób, aby ich górna krawędź znajdowała się na poziomie krawędzi sąsiednich elementów. Przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego płyty odpowiednio docięte należy układać w jednym poziomie, regulując wysokość urządzeń naziemnych do poziomu chodnika. Płyty należy układać zgodnie ze wzorem wskazanym w dokumentacji projektowej. Płyty mogą być przycinane. Płytek nie należy dobijać zagęszczarkami płytowymi – dobijanie wykonać młotkiem brukarskim poprzez elastyczną przekładkę.

Zaleca się układanie płytek ze spoiną szer. do 3mm w poziomie górnych krawędzi. Po ułożeniu płytek, spoiny wypełnić drobnym piaskiem, lub miałem kamiennym.

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 przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Nadzorowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Kontrola materiałów

Należy sprawdzić:

a) prefabrykaty betonowe:

- wygląd zewnętrzny,
- kształt i wymiary,

b) materiały do podsypki i wypełnienia spoin:

- 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 $R7 \geq 10 \text{ MPa}$, $R28 \geq 14 \text{ MPa}$,

6.3.2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1.	Sprawdzenie podsypki	bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech	odchyłki od projektowanej grubości $\pm 1 \text{ cm}$

		konstrukcyjnych w porównaniu z dokumentacją projektową i specyfikacją	
2.	Badania wykonywania nawierzchni z kostki		
	a) zgodność z dokumentacją projektową	sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
	b) położenie osi w planie)	co 100m i we wszystkich punktach charakterystycznych	przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm
	c) rzędne wysokościowe	co 25m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	odchylenia: +1 cm; -2 cm
	d) równość w profilu podłużnym)	jw.	nierówności do 8 mm
	e) równość w przekroju poprzecznym	jw.	prześwity między łąką a powierzchnią do 8 mm
	f) spadki poprzeczne	jw.	odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,3%
	g) szerokość nawierzchni)	jw.	Odchyłki od szerokości projektowanej do ±5cm
	h) sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia)	kontrola bieżąca	wg dokumentacji projektowej lub decyzji Nadzoru

6.4. Badania wykonanych robót

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki (płytki) brukowej podano w tablicy 2.

Tablica 2. Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni

Lp .	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1.	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, plam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin
2.	Badanie położenia osi nawierzchni w planie	Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia wg tablicy 1)
3.	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (dopuszczalne wartości wg tablicy 1)
4.	Rozmieszczenie i szerokość spoin w nawierzchni oraz wypełnienie spoin	wg punktu 5.3

7. OBMAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest **1 m²** ułożonej nawierzchni z brukowej kostki betonowej lub płyt wskaźnikowych 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 obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej wraz z jej zagęszczeniem
- wykonanie podsypki na bazie żywicy dla wzmocnionego chodnika,
- ułożenie brukowej kostki betonowej (płyty wskaźnikowych) wraz z ubiciem,
- wypełnienie spoin, oczyszczenie i pielęgnację nawierzchni,
- regulacja zwieńczeń urządzeń,

- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie wszystkich wymaganych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń zgodnie z niniejszą SST,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | |
|----------------|--|
| 1. PN-EN 1338 | <i>Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań.</i> |
| 2. PN-EN 1339 | <i>Betonowa płyty brukowe. Wymagania i metody badań.</i> |
| 3. PN-EN-197-1 | <i>Cement - część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.</i> |
| 4. PN-EN 206-1 | <i>Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.</i> |
| 5. 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> |
| 6. PN-B-11113 | <i>Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek</i> |
| 7. DIN 32984 | <i>Bodenindikatoren im öffentlichen Raum.</i> |

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 powierzchni poboczy i skarp.

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 i poboczy wg lokalizacji w Dokumentacji Projektowej przez:

- humusowanie i obsianie nasionami traw poboczy gruntowych i skarp.

Umocnienia poboczy gruntowych ulepszonych ujęto w SST D.04.02.03a oraz D.05.03.08a.

Umocnienie skarp matami gabionowymi oraz płytami ujęto w SST D.10.01.01a oraz D.10.03.01b.

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.

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 wykorzystanie humusu zdjętego z trasy i składowanego w pryzmach według D.01.02.02. Humus powinien być bez kamieni i zanieczyszczeń.

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.

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.

4. TRANSPORT

Środki transportowe powinny być czyste i zabezpieczające nasiona traw przed zmoknięciem oraz obniżeniem wartości siewnej.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D.00.00.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Humusowanie

Grubość pokrycia ziemią roślinną wynosi 10 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 pociętą słomą. Do obsiania skarp należy użyć nasion mieszanki traw w ilości co najmniej 40 kg na 1000m².

5.3. Wykonanie umocnienia pobocza gruntowego

Zgodnie z Dokumentacją Projektową podłoże stanowić będzie grunt rodzimy. Powierzchnia powinna być wyprofilowana zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić co najmniej $I_s \geq 0,95$ wg normalnej próby Proctora.

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 wykonania umocnienia pobocza gruntowego

Polega na sprawdzeniu:

- wskaźnika zagęszczenia gruntu,
- szerokość pobocza – dopuszczalna odchyłka ± 5 cm,
- równości umocnionego pobocza – dopuszczalny prześwit pod łąką 4m jest 1 cm.

Pomiary wykonywać co 20m.

7. OBMAR ROBÓT

Jednostką obmiarową robót jest **1 m²** umocnionych skarp powierzchni humusowanych warstwą danej grubości i obsianych trawą. Obliczenia oparte na przekrojach poprzecznych terenu.

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,
- dostarczenie materiałów i wbudowanie materiałów,
- konserwację i pielęgnację umocnień,
- 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 łąką.
4. przepisy powołane w SST D.04.02.03a oraz D.05.03.08a.

D.07.05.01 BARIERY OCHRONNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru barier ochronnych.

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 Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem bariery określonego typu wg. PN-EN 1317:2010. Lokalizacja i parametry określone w Dokumentacji Projektowej.

Wymagania dla barieroporęczy zlokalizowanych na ścianach oporowych znajdują się w odrębnej specyfikacji.

1.4. Określenia podstawowe

Bariery ochronne powinny odpowiadać wymaganiom określonym w PN-EN 1317-1 Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań oraz PN-EN 1317-2 Systemy ograniczające drogę.

Część 2: •Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych.

Poziomy powstrzymywanie barier ochronnych, poziom intensywności zderzenia, szerokości pracujące oraz długości powinny być zgodne z zarządzeniem nr 31 GDDKiA z dnia 23.04.2010 w sprawie wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych.

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

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

2.2. Materiały do wykonania bariery

Bariery ochronne powinny odpowiadać wymaganiom określonym w PN-EN 1317-1 Systemy ograniczające drogę.

Część 1: •Terminologia i ogólne kryteria metod badań oraz PN-EN 1317-2 Systemy ograniczające drogę.

Część 2: •Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych.

2.3. Elementy montażowe i połączeniowe

Elementy montażowe barier jak np. przekładki, wsporniki, łączniki, śruby, nakrętki itp. powinny być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiałów i powinny być zabezpieczone przed korozją.

2.4. Elementy odblaskowe

Na barierze - zgodnie z Dokumentacją Projektową, powinny być umieszczone elementy odblaskowe U-1c: czerwone - po prawej stronie jezdni, białe - po lewej stronie jezdni. Odległość pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinna być zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury 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, nie rzadziej niż 50 m. Sposób zamocowania elementów odblaskowych proponuje Wykonawca i uzyska akceptację Inżyniera.

2.5. Ochrona antykorozyjna

Sposób zabezpieczenia przed korozją metalowych elementów konstrukcji bariery powinien być zgodne z normą PN-EN ISO 1461, a w przypadku występowania w konstrukcji elementów wykonanych z drutów z normą PN-EN 10244-2. Trwałość powłok powinna być zgodna z normą PN-EN ISO 14713

2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca powinien zapewnić wszystkim materiałom warunki przechowywania i składowania zapewniające zachowanie ich jakości i przydatności do robót.

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składować w pojemnikach handlowych producenta.

3. SPRZĘT

3.1. Podstawowe wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonywania bariery

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Należy ściśle przestrzegać technologii przewidzianej przez producenta.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport barier

Transport konstrukcji barier stalowych może się odbywać dowolnymi środkami transportu. Elementy konstrukcji barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu i powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się oraz ew. uszkodzeniem. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed wykonaniem właściwych robót należy zgodnie z Dokumentacją Projektową wykonać następujące roboty przygotowawcze:

- wytyczyć trasę bariery,
- ustalić lokalizację słupków,
- ustalić lokalizację zejść do gruntu i/lub zakotwień barier linowych,
- określić wysokość prowadnicy/liny bariery.

5.3. Montaż bariery

Sposób montażu bariery zależy od technologii przewidzianej przez Producenta. 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. Zakładki barier powinny być umieszczone tak, aby odsłonięte końcówki były zwrócone w stronę przeciwną niż kierunek jazdy.

5.4. Bariery ochronne stalowe

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

- czerwone – po prawej stronie jezdni,
- białe – po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami. Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier.

6. KONTROLA ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli robót

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

6.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy skontrolować:

- zgodność wykonania bariery z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy lub liny nad terenem),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, (informacją) producenta barier,
- poprawność ustawienia słupków,
- prawidłowość montażu bariery ochronnej,
- poprawność umieszczenia elementów odblaskowych.

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest **1m** kompletnej bariery o typie i parametrach określonych w Dokumentacji Projektowej oraz **1kpl** dla elementów indywidualnych bariery.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami Nadzoru oraz Zarządzającego ruchem, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i SST podlegają rozbiórce i ponownemu wykonaniu na koszt i staraniem Wykonawcy. Stosowanie obniżek ceny za niewłaściwą jakość Robót jest niedopuszczalne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena jednostki obmiarowej obejmuje w szczególności:

- zakup i dostarczenie materiałów,
- wytyczenie i prace pomiarowe,
- prace przygotowawcze,
- osadzenie kotew,
- montaż bariery wraz z umocowaniem elementów odblaskowych,
- montaż indywidualnego odcinka początkowego/końcowego bariery (terminal początkowy/końcowy bariery),
- regulacja wysokości bariery,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- wykonanie wszelkich innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą SST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 1317-1 Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólna charakterystyka badań.
2. PN-EN 1317-2 Systemy ograniczające drogę. Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych.
3. PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe)

10.2. Inne dokumenty

Zarządzenie nr 31 GDDKiA z dnia 23.04.2010 w sprawie wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych

D.07.06.02 URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE RUCH PIESZY**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru urządzeń zabezpieczających ruch pieszego.

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 urządzeniami zabezpieczającymi ruch pieszych, do których należą:

- ogrodzenia ochronne sztywne - barierki rurowe U-11a.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Ogrodzenia ochronne sztywne - przegrody fizyczne separujące ruch pieszego 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. 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.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe 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

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”.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu urządzeń zabezpieczających ruch pieszego, objętych niniejszą SST, są:

- słupki metalowe i elementy połączeniowe,
- pręty stalowe,
- kształtowniki stalowe,
- beton i jego składniki,
- materiały do malowania i renowacji powłok malarskich.

2.3. Słupki metalowe i elementy połączeniowe**2.3.1. Wymiary i najważniejsze charakterystyki słupków**

Słupki metalowe ogrodzeń można wykonywać z ocynkowanych rur okrągłych i wyjątkowo z rur kwadratowych lub prostokątnych, zgodnie z dokumentacją projektową, SST, wskazaniem Nadzoru lub przepisami ogólnymi.

2.3.2. Wymagania dla rur

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219, PN-H-74220 lub innej zaakceptowanej przez Nadzór.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zawałców 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 nadatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalne miejscowe odchylenia od prostej nie powinny przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R55, R65, 18G2A): PN-H-84023-07, PN-H-84018, PN-H-84019, PN-H-84030-02 lub inne normy.

Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf wg PN-H-82200.

2.3.3. Wymagania dla kształtowników

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010. 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 rzadzin, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 - tablica 1 lub innej uzgodnionej stali i normy pomiędzy zgłaszającym zamówienie i wytwórcą.

Tablica 1. Podstawowe własności kształtowników wg PN-H-84020

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.

Własności mechaniczne elementów połączeniowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-82054, PN-M-82054-03 lub innej normy uzgodnionej.

Dostawa może być dostarczona w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach w zależności od wielkości i masy wyrobów.

Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić w warunkach użytkowania:

a) umiarkowanych - 8 μm ,

b) ciężkich - 12 μm ,

zgodnie z określeniem agresywności korozyjnej środowisk według PN-H-04651.

2.3.5. Wymagania dla powłok metalizacyjnych cynkowych

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5% i odpowiadać wymaganiom BN-89/1076-02. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z wymaganiami tablicy 2.

Tablica 2. Minimalna grubość powłoki metalizacyjnej cynkowej narażonej na działanie korozji atmosferycznej wg BN-89/1076-02

Agresywność korozyjna atmosfery wg PN-H-04651	Minimalna grubość powłoki, 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. Beton i jego składniki

Deskowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z masy betonowej, możliwość zniekształceń lub odchyłeń w betonowanej konstrukcji.

Klasa betonu - jeśli w dokumentacji projektowej lub SST nie określono inaczej, powinna być B 15 lub B 20. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250. Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy co najmniej „32,5”, odpowiadającym wymaganiom PN-B-19701. Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z postanowieniami BN-88/B-6731-08.

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywa łamanego i otoczków) powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712.

Woda powinna być „odmiany I”, zgodnie z wymaganiami PN-B-32250. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewidują to dokumentacja projektowa, SST lub wskazania Nadzoru, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-B-06250. Domieszki powinny odpowiadać PN-B-23010.

Pręty zbrojenia mogą być stosowane, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa lub SST. Pręty zbrojenia powinny odpowiadać PN-B-06251. Właściwości mechaniczne stali używanej do zbrojenia betonu powinny odpowiadać PN-B-03264.

2.5. Materiały do wykonania powłok malarskich

Do malowania urządzeń ze stali, żeliwa lub metali nieżelaznych należy używać materiały zgodne z PN-B-10285 (tab. 3) lub stosownie do ustaleń SST, bądź wskazań Nadzoru.

Tablica 3 Sposoby malowania zewnątrz budynków (wyciąg z tab. 2 PN-B-10285)

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”.

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,
- ewentualnych wiertnic do wykonania dołów pod słupki w gruncie zwięzłym (lecz nie w terenach uzbrojonych w centrach miast),
- ewentualnych młotów (bab), wibromłotów do wbijania lub wwibrowania słupków w grunt,

- przewoźnych zbiorników do wody,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- sprzętu spawalniczego itp.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

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.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zasady wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszcy

W zależności od wielkości robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Nadzoru zakres robót wykonywanych bezpośrednio na placu budowy oraz robót przygotowawczych na zapleczu.

Przed wykonywaniem robót należy wytyczyć lokalizację barier, płotków i innych urządzeń liniowych zabezpieczających ruch pieszcy na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub zaleceń Nadzoru.

Do podstawowych czynności objętych niniejszą SST przy wykonywaniu ww. robót należą:

- wykonanie dołów pod słupki,
- wykonanie fundamentów betonowych pod słupki,
- ustawienie słupków,
- zamontowanie elementów w ramach z kształtowników,
- przymocowanie łańcuchów w barierach łańcuchowych,
- ustawienie zapór z kwietników, wazonów itp.

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 słupka, a głębokość od 0,8 do 1,2 m.

5.4. Ustawienie słupków wraz z wykonaniem fundamentów betonowych pod słupki

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie podaje inaczej, to słupki mogą być osadzone w betonie ułożonym w dołku albo oprawione w bloczki betonowe formowane na zapleczu i dostarczane do miejsca budowy urządzenia zabezpieczającego ruch pieszcy. Po uzyskaniu akceptacji Nadzoru, słupki betonowe mogą być obłożone kamieniami lub gruzem i przysypane ziemią.

Słupki należy wstawić w gotowy wykop i napełnić otwór mieszanką betonową odpowiadającą wymaganiom punktu 2.9. Do czasu stwardnienia betonu słupki należy podeprzeć.

Fundament betonowy wykonany „na mokro”, w którym osadzono słupki, można wykorzystywać do dalszych prac (np. napinania siatki) co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie, a jeśli temperatura w czasie wykonywania fundamentu jest niższa od 10°C - po 14 dniach.

5.5. Ustawienie słupków

Słupki, bez względu na rodzaj i sposób osadzenia w gruncie, powinny stać pionowo w linii urządzenia zabezpieczającego ruch pieszcy, a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości. Słupki z rur powinny mieć zaspawany górny otwór rury.

Słupki końcowe, narożne oraz stojące na załamaniach wygradzenia o kącie większym od 15° należy zabezpieczyć przed wychylaniem się ukośnymi słupkami wspierającymi, ustawiając je wzdłuż biegu ogrodzenia pod kątem około 30 do 45°.

Słupki do siatki ogrodzeniowej powinny być przystosowane do umocowania na nich linek usztywniających przez posiadanie odpowiednich uszek lub otworów do zaczepów i haków metalowych. Słupki końcowe lub narożne powinny być dodatkowo przystosowane do umocowania do nich siatki (np. przez przymocowanie do nich pręta stalowego).

5.6. Słupki wbijane lub wwibrowywane bezpośrednio w grunt

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST ustali bezpośrednie wbijanie lub wwibrowywanie słupków w grunt, to Wykonawca przedstawi do akceptacji Nadzoru:

- sposób wykonania, zapewniający zachowanie osi słupka w pionie i nie powodujący odkształceń lub uszkodzeń słupka,
- rodzaj sprzętu (i jego charakterystykę techniczną), dotyczący np. młotów (bab) ręcznych podnoszonych bezpośrednio (lub przy użyciu urządzeń pomocniczych) przez robotników, młotów mechanicznych z wciągarką ręczną lub napędem spalinowym, wibromłotów pogrążających słupki w gruncie poprzez wibrację i działanie uderowe

przy zachowaniu wymagań ustawienia słupków podanych w p. 5.5 z anulowaniem postanowień dotyczących wykonania dołów i fundamentów podanych w punktach 5.3 i 5.4.

5.7. Wykonanie siatki w ramach

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie podaje inaczej, to siatka powinna być umieszczona w ramach z kątownika (np. o wymiarach 45 x 45 x 5 mm lub 50 x 50 x 6 mm) lub innego kształtownika zaakceptowanego przez Nadzór.

Zaleca się wykonanie jednakowych odległości między słupkami, w celu zachowania możliwie jednego wymiaru ramy. Krótsze ramy można wykonać przy narożnikach. Górne krawędzie ram powinny być zawsze poziome.

Prześwity między ramą a słupkiem nie powinny być większe niż 8 do 10 cm.

Ramy z siatką umieszcza się między słupkami i przymocowuje do słupków w sposób zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Nadzoru. W celu uniknięcia wydłużenia lub kurczenia się ram pod wpływem temperatury zaleca się mocować ramy do słupków za pomocą śrub i płaskowników z otworami podłużnymi.

5.8. Wykonanie urządzeń zabezpieczających ruch pieszych w formie balustrad

Dokumentacja projektowa podaje wykonanie balustrady z profili zamkniętych i płaskowników stalowych. Balustrada zostanie wykonana z płaskownika 50x10 mm (szczebliny, pas dolny i górny) i profile #80x40x4 mm (słupki); #100x40x4 (pochwyt). Osadzenie słupków na blasze stalowej 180x140x14 mm z 4 otworami $\phi 13$ mm na kotwy wklejane M12 – 160, na podlewce z żywicy epoksydowej grubości 2-3 mm.

Długość segmentów: dla poręczy moduł 0,91 m, wstawki 1,1 m. Wysokość poręczy wynosi 1,1 m.

Rozstaw dylatacji balustrady powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

5.9. Wykonanie urządzeń zabezpieczających ruch pieszych w formie poręczy

Poręcze oddzielające ruch pieszy od kołowego winny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

W przypadku braku szczegółowych wskazań, za zgodą Nadzoru można stosować poręcze zgodne z [47], [49] lub KB8-3.3(5)[48] typ P1 z płaskownika 50x10 mm (szczebliny, przeciągi) i 80x12 mm (pochwyt, słupki); typ 2A z pochwytem z ceownika 80E, słupkami z dwuteownika 80 oraz przeciągami z rur $\angle 32 \times 3$; typ 2B jak typ 2A lecz z przeciągami z kątownika 45x45x5 mm; typ 3A z pochwytem z ceownika 80E, słupkami z dwuteownika 80 oraz przeciągami z rur $\angle 32 \times 3$ oraz typ 3B jak wyżej lecz z przeciągami z kątownika 45x45x5 mm. Długość segmentów: dla poręczy ze szczeblinami 1,0 m dla pozostałych 2,0 m. Wysokość poręczy wynosi 1,0 m. Poręcze powinny odpowiadać wymaganiom [53].

Rozstaw dylatacji poręczy powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub SST.

Maksymalną długość poręczy nie dylatowanych określa się na 50 m pod warunkiem zgody Nadzoru.

5.10. Wykonanie spawanych złącz elementów urządzeń zabezpieczających ruch pieszych

Złącza spawane elementów urządzeń zabezpieczających ruch pieszych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011.

Wytrzymałość zmęczeniowa spoin powinna wynosić od 19 do 32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać $\pm 0,5$ mm dla grubości spoiny do 6 mm i $\pm 1,0$ mm dla spoiny powyżej 6 mm.

Odstęp, w złączach zakładkowych i nadkładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm.

Złącza spawane nie powinny mieć wad większych niż podane w tablicy 19. Inżynier może dopuścić wady większe niż podane w tablicy 4 jeśli uzna, że nie mają one zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne urządzeń zabezpieczających ruch pieszych.

Tablica 4. Dopuszczalne wymiary wad w złączach spawanych według PN-M-69775

Rodzaj wady	Dopuszczalny wymiar wady w mm
Brak przetopu	2,0
Podtopienie lica	1,5
Porowatość	3,0
Krater	1,5
Wklęsnięcie lica	1,5
Uszkodzenie mechaniczne	1,0
Różnica wysokości sąsiednich wgłębień i wypukłości lica	3,0

5.11. Malowanie metalowych urządzeń zabezpieczających ruch pieszych

Zaleca się przeprowadzać malowanie w okresie od maja do września, wyłącznie w dni pogodne, przy zalecanej temperaturze powietrza od 15 do 20°C; nie należy malować pędzlem lub wałkiem w temperaturze poniżej +5°C, jak również malować metodą natryskową w temperaturze poniżej +15°C oraz podczas występującej mgły i rosy.

Należy przestrzegać następujących zasad przy malowaniu urządzeń:

- z powierzchni stali należy usunąć bardzo starannie pył, kurz, pleśń, tłuszcz, rdzę, zgorzelinę, ewentualnie starą łuszczącą się farbę i inne zabrudzenia zmniejszające przyczepność farby do podłoża; poprzez zmywanie, usuwanie przy użyciu szczotek stalowych, odrdzewiaczy chemicznych, materiałów ściernych, piaskowania, odpalania, ługowania lub przy zastosowaniu innych środków, zgodnie z wymaganiami PN-ISO-8501-1 i PN-H-97052,
- przed malowaniem należy wypełnić wgłębienia i rysy na powierzchniach za pomocą kitów lub szpachlówek ogólnego stosowania, a następnie - wygładzić i zeszlifować podłoże pod farbę,
- do malowania można stosować farby ogólnego stosowania przeznaczone do użytku zewnętrznego, dobrej jakości, z nieprzekroczonym okresem gwarancji, jako:
 - a) farby do gruntowania przeciwrdzewnego (farby i lakiery przeciwkorozyjne),
 - b) farby nawierzchniowe (np. lakiery, emalie, wyroby ftalowe, ftalowo-styrenowe, akrylowe itp.)
 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.

Rodzaj farby oraz liczbę jej warstw zastosowanych przy malowaniu określają SST lub Inżynier 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 Nadzoru 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”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości (atesty) oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inżynierowi 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,
- elementy betonowe i żelbetowe.

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca należą materiały do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. 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 5.

Tablica 5. 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 2.3.
2	Sprawdzenie wymiarów	wyrobów liczącej do 1000 elementów	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 2.3 do 2.11.

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 2.3 do 2.11,
- 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 złączy 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,
- d) złącza o wadach większych niż dopuszczalne powinny być naprawione powtórным spawaniem.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych jest **1m** (metr). Obmiar polega na określeniu rzeczywistej długości urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Nadzoru, 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”.

9.2. Cena jednostek obmiarowych

Cena 1 m wykonania ogrodzeń ochronnych sztywnych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania elementów konstrukcji barier, płotków, poręczy, paneli lub innych ogrodzeń sztywnych oraz materiałów pomocniczych,
- dostarczenie na plac budowy składników oraz przygotowanie masy betonowej w przypadkach jej użycia,
- zainstalowanie urządzeń bezpieczeństwa w sposób zapewniający stabilność,
- doprowadzenie terenu wokół wykonanych urządzeń do stanu przewidzianego w dokumentacji projektowej lub według zaleceń Nadzoru,
- przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- 1 PN-EN-197-1;2002 *Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku*
2. PN-EN 206-1;2003 *Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.*
- 3 PN-B-06265;2004 *Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1;2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.*
- 4 PN-EN 12620:2004 *Kruszywa do betonu.*
- 5 PN-EN 12620:2004/AC:2004 *Kruszywa do betonu (poprawka AC).*
- 6 PN-EN-1008:2004 *Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.*
7. PN-H-04651 *Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk*
8. PN-B-10285 *Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoinach bezwodnych*
9. PN-H-97051 *Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne*
10. PN-H-97052 *Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania*
11. PN-H-97053 *Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne*
12. PN-M-69011 *Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania*
13. PN-M-69420 *Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali*
14. PN-M-69775 *Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych*
15. PN-M-80026 *Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia*
16. 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*

10.2. Inne dokumenty

17. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 30 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. Nr 170 z 2002 r., poz. 1393 wraz z późniejszymi zmianami)
18. Załącznik nr 4 do Rozporządzenia jw. „Szczegółowe warunki techniczne dla urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach”

D.08.01.01 KRAWĘŻNIKI BETONOWE**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych oraz schodów z elementów prefabrykowanych.

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 robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych posadowionych na ławie betonowej oraz schodów z elementów prefabrykowanych.

Szczegółowa lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Krawężnik** – prosty lub łukowy element budowlany oddzielający jezdnię od chodnika, charakteryzujący się stałym lub zmiennym przekrojem poprzecznym i długością nie większą niż 1,0 m.

1.4.2. **Krawężniki betonowe** – prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające chodniki dla pieszych (pobocze) od jezdni.

1.4.3. **Ława** – warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

1.4.4. **Podsypka** – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu lub ławie.

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) 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, jednowarstwowy, wibroprasowany spełniający warunki PN-EN-1340:

- odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających – 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 jednorodne, struktura zwarta.

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,
- 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. Materiały do posadowienia krawężników.

Krawężniki betonowe należy posadowić na ławie z betonu C12/15 według PN-EN 206-1.

2.5. Materiały do wykonania szczelin dylatacyjnych

Do wypełnienia szczelin dylatacyjnych należy stosować wkładki z płyt gęstego styroporu gr. ok. 1cm i specjalne kity uszczelniające poliuretanowe, posiadające aprobatę techniczną.

2.6. Stopnie schodowe

Do wykonania robót związanych ze stopniami schodowymi należy użyć gotowych elementów prefabrykowanych wg wytycznych zawartych w Dokumentacji projektowej.

2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów

Krawężniki betonowe 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 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 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:

- oznaczenie (określenie) wyrobu,
- znak wytwórni,
- 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 wykonane wyrównane i zagęszczone, zgodnie z wymogami ST D.04.01.01.

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 zamarznięte 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 betonowych

Ustawienie elementów na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 3cm po zagęszczeniu. Spoiny układanych elementów nie powinny przekraczać szerokości 5mm.

Przy układaniu krawężników na łukach należy stosować krawężniki łukowe. Przy układaniu krawężników na łukach o promieniach nietypowych należy stosować krawężniki o długości 50cm 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 przejazdnej, 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 stopni schodowych

Ustawienie stopni schodowych należy wykonać wg wytycznych zawartych w Dokumentacji projektowej, przy zachowaniu wymogów Producenta.

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:

- a) Krawężniki betonowe :
 - wygląd zewnętrzny,
 - kształt i wymiary,

Wykonawca winien przedstawić deklarację zgodności producenta popartą jego badaniami dla zastosowanych krawężników. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w p. 2.

- b) materiały do posadowienia krawężników betonowych podsypki 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 R_7 i 3 dla R_{28} - w przypadku wątpliwości; wytrzymałość powinna wynosić $R_7 \geq 10$ MPa, $R_{28} \geq 14$ MPa,

6.2.2. Kontrola wykonania ławy betonowej

Sprawdzeniu podlega:

- a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ławy z Dokumentacją Projektową; dopuszczalne odchyłki niwelety ławy ± 1 cm na każde 100mb lub na odcinek,
- b) wymiary ławy, dopuszczalne odchyłki:
 - dla wysokości $\pm 10\%$ wysokości projektowanej, w 2 punktach na 100m lub na odcinek,
 - dla szerokości $\pm 20\%$ szerokości projektowanej, w 2 punktach na 100m lub na odcinek.
- c) równość górnej powierzchni ławy mierzona łąką 3m - nierówności nie mogą przekraczać 1cm na każde 100mb lub na odcinek.

6.2.3. Kontrola ułożenia krawężników betonowych

Sprawdzeniu podlega:

- a) zgodność niwelety górnej płaszczyzny krawężników z Dokumentacją Projektową, dopuszczalne odchyłki niwelety ± 1 cm na każde 100 mb lub na odcinek,
- b) usytuowanie w planie - odchyłki nie mogą przekraczać ± 1 cm na każde 100 mb lub na odcinek,
- c) równość górnej powierzchni krawężników mierzona łąką 3 m - nierówności nie mogą przekraczać 1 cm na każde 100mb lub na odcinek.

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.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest **1 mb** ułożonego krawężnika betonowego oraz **1kpl** schodów.
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 betonowych i stopni schodowych obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów,
- wykonanie wykopu pod ławę,
- wykonanie szalunku pod ławę betonową, dostarczenie i wbudowanie mieszanki betonowej oraz jej pielęgnację,
- przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie krawężników,
- ustawienie stopni schodowych,
- wypełnienie spoin,
- wykonanie niezbędnych badań zgodnie z niniejszą SST,
- wykonanie innych czynności mających na celu zrealizowanie Robót objętych niniejszą SST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-11113 *Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek.*
2. PN-B-14501 *Zaprawy budowlane zwykłe.*
3. PN-EN-197-1 *Cement - część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.*
4. PN-EN 206-1 *Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.*
5. 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.*
6. PN-EN-1340 *Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.*
7. PN-EN-1343 *Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.*
8. PN-EN-12390-3 *Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ścislenie próbek do badania.*
9. PN-EN 13369 *Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.*
10. PN-B-11213 *Materiały kamienne. Elementy kamienne; krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.*
11. BN-68/8933-04 *Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.*

D.08.01.02 KRAWĘŻNIKI KAMIENNE**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników kamiennych.

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 robót związanych z ustawieniem krawężników kamiennych o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową, posadowionych na ławie betonowej.

Szczegółowa lokalizacja krawężników wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Krawężnik** – prosty lub łukowy element budowlany oddzielający jezdnię od chodnika, charakteryzujący się stałym lub zmiennym przekrojem poprzecznym i długością nie większą niż 1,0 m

1.4.2. **Krawężniki kamienne** - belki kamienne, długości większej od 30 cm, powszechnie stosowany jako obramowanie drogi, chodnika, ścieżki.

1.4.4. **Ława** – warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

1.4.5. **Podsypka** – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu lub ławie.

1 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) dołączona powinna być deklaracja zgodności wyrobu wystawiona przez producenta i posiadać oznakowanie wyrobu znakiem B lub CE z powołaniem na normę.

2.2. 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 – powinna być zadeklarowana przez producenta, dla zastosowań na drogach i ulicach.

Jeśli nie ustalono inaczej, krawężniki powinny być dostarczane o długości 1m.

W przypadku krawężników łukowych minimalna długość powinna wynosić 50 cm, długość maksymalną określa producent. Krawężniki łukowe powinny być identyfikowane za pośrednictwem promienia powierzchni pionowej. Długość całkowitą kilku krawężników łukowych należy mierzyć bez uwzględnienia spoin na krawędziach wspólnych powierzchni widocznych; końce krawężników łukowych powinny być zaokrąglone.

Ostre krawędzie krawężników mogą mieć fazy o nominalnych wymiarach pionowych i poziomych nie przekraczających 2 mm.

2.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Dopuszczalne wady i uszkodzenia dla wszystkich typów krawężników kamiennych podaje tablica 5.

Tablica 5. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Rodzaj uszkodzeń		Typy krawężników					
		Uliczne		Mostowe	Drogowe		
		proste	łukowe		rodzaj „A”	rodzaj „B”	
skrzywienie (wichrowatość powierzchni)	licowych	0,3 cm				0,5 cm	
	bocznych	nie sprawdza się				nie sprawdza się	
	stykowych		0,2 cm		0,3 cm		
	spodu	nie sprawdza się					
wady obróbki powierzchni (wgłębienia i wypukłości)	licowych	dopuszcza się na długości 1 m danej powierzchni jedno wgłębienie wielkości do 5 cm ² , nie głębsze niż 0,5 cm, nie wynikające z techniki wykonania faktury					
	bocznych	wgłębienie do 1,5 cm dopuszcza się bez ograniczeń. Wypukłość poza lico pasa obrobionego na powierzchni przedniej (od strony jezdni) niedopuszczalne. Na powierzchni tylnej (od strony chodnika) dopuszcza się wypukłości poza lico pasa obrobionego do 3 cm					
	stykowych	w obrębie pasa dutowanego wgłębienia niedopuszczalne, pozostała część powierzchni nie podlega sprawdzeniu					
	spodu	nie sprawdza się					
szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ilość w przeliczeniu na 1 m	3			5		
	długość	0,5 cm			1 cm		
	głębokość	0,3 cm			0,5 cm		
odchyłki od kąta prostego		0,2 cm na długości powierzchni					0,3 cm na długości pow.
odchyłki w krzywiznie łuku		-	1,0 cm	-			

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,

2.5. Materiały do posadowienia krawężników

Krawężniki należy posadowić na ławie z betonu C12/15 według PN-EN 206-1.

2.6. Materiały do wykonania szczelin dylatacyjnych

Do wypełnienia szczelin dylatacyjnych należy stosować wkładki z płyt gęstego styroporu gr. ok. 1cm i specjalne kity uszczelniające poliuretanowe, posiadające aprobatę techniczną.

2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów

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

Cement można przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące.

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 kamienne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. W trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z 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.

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 wykonane wyrównane i zagęszczone, zgodnie z wymogami ST D.04.01.01.

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 zamarznięte 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 elementów na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 3cm po zagęszczeniu. Spoiny układanych elementów nie powinny przekraczać szerokości 5mm.

Przy układaniu krawężników na łukach należy stosować krawężniki łukowe. Przy układaniu krawężników na łukach o promieniach nietypowych należy stosować krawężniki o długości 50cm 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. 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:

- a) krawężniki:

- wygląd zewnętrzny,
- kształt i wymiary,

Wykonawca winien przedstawić deklarację zgodności producenta popartą jego badaniami dla zastosowanych krawężników. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w p. 2.

b) materiały do posadowienia krawężników, 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 R_7 i 3 dla R_{28} - w przypadku wątpliwości; wytrzymałość powinna wynosić $R_7 \geq 10$ MPa, $R_{28} \geq 14$ MPa,

6.2.2. Kontrola wykonania ławy betonowej

Sprawdzeniu podlega:

- zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ławy z Dokumentacją Projektową; dopuszczalne odchyłki niwelety ławy ± 1 cm na każde 100 mb lub na odcinek,
- wymiary ławy, dopuszczalne odchyłki:
- dla wysokości - $\pm 10\%$ wysokości projektowanej, w 2 punktach na 100 m lub na odcinek,
- dla szerokości - $\pm 20\%$ szerokości projektowanej, w 2 punktach na 100 m lub na odcinek.
- c) równość górnej powierzchni ławy mierzona łatą 3 m - nierówności nie mogą przekraczać 1 cm na każde 100 mb lub na odcinek.

6.2.3. Kontrola ułożenia krawężników

Sprawdzeniu podlega:

- a) zgodność niwelety górnej płaszczyzny krawężników z Dokumentacją Projektową, dopuszczalne odchyłki niwelety - ± 1 cm na każde 100 mb lub na odcinek, usytuowanie w planie - odchyłki nie mogą przekraczać ± 1 cm na każde 100 mb lub na odcinek, równość górnej powierzchni krawężników mierzona łatą 3 m - nierówności nie mogą przekraczać 1 cm na każde 100 mb lub na odcinek.

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.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest **1 mb** ułożonego krawężnika.

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 kamiennych obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- 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,
- wypełnienie spoin,
- wykonanie niezbędnych badań zgodnie z niniejszą SST,
- wykonanie innych czynności mających na celu zrealizowanie Robót objętych niniejszą SST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-11113 *Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek.*
2. PN-B-14501 *Zaprawy budowlane zwykłe.*
3. PN-EN-197-1 *Cement - część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.*
4. PN-EN 206-1 *Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.*

5. *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.*
6. *PN-EN-1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.*
7. *PN-EN-1343 Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.*
8. *PN-EN-12390-3 Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ścislenie próbek do badania.*
9. *PN-EN 13369 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.*
10. *PN-B-11213 Materiały kamienne. Elementy kamienne; krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.*
11. *BN-68/8933-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.*

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 robót związanych z ustawieniem 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 robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych posadowionych na ławie betonowej.

Szczegółowa lokalizacja obrzeży wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Obrzeża chodnikowe** - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

1.4.2. **Ława** – warstwa nośna służąca do umocnienia obrzeża oraz przenosząca obciążenie na grunt.

1.4.3. **Podsypka** – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu lub ławie.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w 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 (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. Obrzeża betonowe

Do wykonania robót należy użyć obrzeża betonowe proste o wymiarach 8/30 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.

2.3. 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,
- 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. Materiały do posadowienia obrzeży betonowych

Obrzeża należy posadowić na ławie z betonu C12/15 według PN-EN 206-1.

2.5. 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.

2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów

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

Obrzeża 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 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:

- oznaczenie (określenie) wyrobu,
- znak wytwórni,
- 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, zgodnie z zapisami ST D.04.01.01.

5.3. Ława betonowa

Ławę betonową stanowi beton C12/15. Nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 5°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamarznięte 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 obrzeży

Ustawienie obrzeży na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 3cm po zagęszczeniu.

Obrzeża należy wykonywać ze spoinami szerokości max. 5mm, spoiny między obrzeżami nie wymagają wypełnienia. Tylną ścianę obrzeży należy obsypać gruntem i ubić.

5.5. 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 pyłastych.

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:

a) obrzeża betonowe:

- wygląd zewnętrzny,
- kształt i wymiary,

Wykonawca winien przedstawić deklarację zgodności producenta popartą jego badaniami dla zastosowanych obrzeży betonowych. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w p. 2.

b) materiały do posadowienia obrzeży betonowych, podsypki 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 R_7 i 3 dla R_{28} - w przypadku wątpliwości; wytrzymałość powinna wynosić $R_7 \geq 10$ MPa, $R_{28} \geq 14$ MPa,

6.2.2. Kontrola wykonania ławy betonowej

Sprawdzeniu podlega:

- a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ławy z Dokumentacją Projektową; dopuszczalne odchyłki niwelety ławy ± 1 cm na każde 100 mb lub na odcinek,
- b) wymiary ławy, dopuszczalne odchyłki:
 - dla wysokości $\pm 10\%$ wysokości projektowanej, w 2 punktach na 100 m lub na odcinek,
 - dla szerokości $\pm 20\%$ szerokości projektowanej, w 2 punktach na 100 m lub na odcinek.
- c) równość górnej powierzchni ławy mierzona łatą 3 m - nierówności nie mogą przekraczać 1 cm na każde 100 mb lub na odcinek.

6.2.3. Kontrola wypełnienia spoin

Szerokość i dokładność wypełnienia spoin należy skontrolować losowo w 2 miejscach ustawionego obrzeża (wykonania ławy). Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość i mieć szerokość max ok. 5 mm.

6.2.4. Kontrola ułożenia obrzeży:

Należy sprawdzić:

- a) zgodność niwelety górnej płaszczyzny obrzeży z Dokumentacją Projektową, dopuszczalne odchyłki niwelety - ± 1 cm na każde 100 mb lub na odcinek,
- b) usytuowanie w planie – odchyłki nie mogą przekraczać ± 2 cm na każde 100 mb lub na odcinek.

7. OBMIAŁ ROBÓT

Jednostką obmiarową jest **1 mb** ułożonego obrzeża betonowego. 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 obrzeży obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów,
- wykonanie wykopu pod ławę i zagęszczenie podłoża,
- wykonanie szalunku pod ławę betonową, dostarczenie i wbudowanie mieszanki betonowej oraz jej pielęgnację,
- przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
- 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-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek.

2. *PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.*
3. *PN-EN-197-1 Cement - część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.*
4. *PN-EN 206-1 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.*
5. *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.*
6. *PN-EN-1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.*
7. *PN-EN-1343 Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.*
8. *PN-EN-12390-3 Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania.*
9. *PN-EN 13369 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.*
10. *PN-B-11213 Materiały kamienne. Elementy kamienne; krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.*
11. *BN-68/8933-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.*

D.08.05.01 ŚCIEKI Z PREFABRYKOWANYCH ELEMENTÓW BETONOWYCH**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem ścieków z prefabrykowanych elementów betonowych.

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 robót związanych z ustawieniem ścieków z betonowych elementów prefabrykowanych wraz z posadowieniem.

Szczegółowa lokalizacja ścieków wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Ściek terenowy** – element zlokalizowany poza jezdnią lub chodnikiem służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni, chodników oraz przyległego terenu do projektowanych odbiorników (np. kanalizacji deszczowej) lub odbiorników sztucznych i naturalnych

1.4.2. **Płyta ażurowa** – prefabrykowane płyty żelbetowe lub betonowe przeznaczone do budowy nawierzchni biologicznie czynnej.

1.4.3. **Lawa** – warstwa nośna służąca do umocnienia ścieku oraz przenosząca obciążenie na grunt.

1.4.4. **Podsypka** – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu lub ławie.

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 (betonu na ławę, cementu, piasku, masy zalewowej, ścieków betonowych) dołączona powinna być deklaracja zgodności wyrobu wystawiona przez producenta i posiadać oznakowanie wyrobu znakiem B lub CE z powołaniem na normę.

2.2. Prefabrykowane elementy betonowe ścieku

Prefabrykowane elementy betonowe stosowane do wykonania ścieków powinny odpowiadać wymogom stosownej aprobaty technicznej.

Kształt i wymiary prefabrykowanych elementów betonowych, użytych do wykonania ścieków powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Wklęsłość lub wypukłość powierzchni elementów nie powinna przekraczać 3 mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów:

- na długości ± 10 mm,
- na wysokości i szerokości ± 3 mm.

2.3. Płyty ażurowe

Do wykonania robót należy użyć płyty ażurowe betonowe jednowarstwowe 60/40/10 cm lub 50/50/10 cm. Dopuszcza się zastosowanie płyt ażurowych żelbetowych jednowarstwowych grubości 8cm.

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:

- a)- dla długości i szerokości ± 3 mm,

b)- dla grubości ± 2 mm.

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

2.4. Materiały na podsypkę 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.

2.5. Materiały do posadowienia ścieków betonowych

Ścieki należy posadowić na ławie zgodnie z dokumentacją projektową:

- wg wymagań zgodnie z SST D.04.02.03a,
- betonu C12/15 według PN-EN 206-1.

2.6. Materiały do wykonania szczelin dylatacyjnych

Do wypełnienia szczelin dylatacyjnych należy stosować wkładki z płyt gęstego styroporu gr. ok. 1cm i specjalne kity uszczelniające poliuretanowe, posiadające aprobatę techniczną.

2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów

Ścieki betonowe prefabrykowane powinny być ułożone na paletach drewnianych i składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek.

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

Ścieki prefabrykowane 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 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:

- oznaczenie (określenie) wyrobu,
- znak wytwórni,
- 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, zgodnie z wymogami ST D.04.01.01.

5.3. Ławy

Posadowienie należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

Jako podstawowy typ posadowienia przyjęto ławy wykonane wg SST D.04.02.03a.

Ławę betonową stanowi beton C12/15. Nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła 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 ścieków betonowych

Ustawienie elementów na ławie wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 3cm po zagęszczeniu. Spoiny układanych elementów nie powinny przekraczać szerokości 5mm.

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 płyt ażurowych

Układanie płyt ażurowych:

- c) płyty należy zawsze układać na warstwie podsypki wykonanej z piasku i cementu, wyprofilowanej zgodnie z Dokumentacją Projektową; grubość podsypki po zagęszczeniu nawierzchni powinna wynosić ok. 3 cm,
- d) dopuszczalne odchylenie wysokości pomiędzy płaszczyznami sąsiadujących ze sobą elementów nie może przekraczać 2mm,
- e) powierzchnia elementów położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienki, włazy itp.) powinna wystawać 3÷5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń,
- f) szerokość spoiny na odcinkach prostych powinna wynosić 3 mm,
- g) elementy betonowe na łukach należy tak układać, aby spoiny rozszerzały się wachlarzowato, jednak aby były nie szersze niż 9 mm,
- h) spoiny pomiędzy płytami po oczyszczeniu powinny być zamulone piaskiem na pełną grubość elementu,
- i) ułożoną nawierzchnię z płyt należy ubić wibratorami płytowymi z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony przed uszkodzeniem i zabrudzeniem; zagęszczanie należy prowadzić od krawędzi niższej ku wyżej położonej w kierunku poprzecznym kształtek,
- j) po ubiciu powierzchnie wewnętrzną płyt należy wypełnić humusem i obsiać trawą.

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:

- a) Ścieki:
 - wygląd zewnętrzny,
 - kształt i wymiary,

Wykonawca winien przedstawić deklarację zgodności producenta popartą jego badaniami dla zastosowanych ścieków. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w p. 2.

- b) materiały do posadowienia ścieków, podsypki 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 R_7 i 3 dla R_{28} - w przypadku wątpliwości; wytrzymałość powinna wynosić $R_7 \geq 10$ MPa, $R_{28} \geq 14$ MPa,

6.2.2. Kontrola wykonania ławy

Sprawdzeniu podlega:

- a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ławy z Dokumentacją Projektową; dopuszczalne odchyłki niwelety ławy ± 1 cm na każde 100mb lub na odcinek,
- b) wymiary ławy, dopuszczalne odchyłki:
 - dla wysokości $\pm 10\%$ wysokości projektowanej, w 2 punktach na 100m lub na odcinek,
 - dla szerokości $\pm 20\%$ szerokości projektowanej, w 2 punktach na 100m lub na odcinek.
- c) równość górnej powierzchni ławy mierzona łatą 3m - nierówności nie mogą przekraczać 1cm na każde 100mb lub na odcinek.

6.2.3. Kontrola ułożenia ścieków betonowych i płyt ażurowych

Sprawdzeniu podlega:

- a) zgodność niwelety górnej płaszczyzny ścieku z Dokumentacją Projektową, dopuszczalne odchyłki niwelety - ± 1 cm na każde 100 mb lub na odcinek,
- b) usytuowanie w planie - odchyłki nie mogą przekraczać ± 1 cm na każde 100 mb lub na odcinek,
- c) równość górnej powierzchni ścieku mierzona łatą 3 m - nierówności nie mogą przekraczać 1 cm na każde 100mb lub na odcinek.

6.2.4. Kontrola wypełnienia spoin

Szerokość i dokładność wypełnienia spoin należy skontrolować losowo w 2 miejscach ustawionego ścieku (wykonania ławy). Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość i mieć szerokość max ok. 5 mm.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest **1 mb** ułożonego ściek betonowego wraz z posadowieniem. 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 ścieków betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów,
- wykonanie wykopu pod ławę,
- wykonanie ławy wg SST D.04.02.03a,
- wykonanie szalunku pod ławę betonową, dostarczenie i wbudowanie mieszanki betonowej C12/15 oraz jej pielęgnację,
- przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie ścieków,
- wypełnienie spoin,
- wykonanie niezbędnych badań zgodnie z niniejszą SST,
- wykonanie innych czynności mających na celu zrealizowanie Robót objętych niniejszą SST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-11113 *Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek.*
2. PN-B-14501 *Zaprawy budowlane zwykłe.*
3. PN-EN-197-1 *Cement - część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.*
4. PN-EN 206-1 *Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.*
5. 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.*
6. PN-EN-12390-3 *Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ścislenie próbek do badania.*
7. PN-EN 13369 *Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.*
8. PN-B-11213 *Materiały kamienne. Elementy kamienne; krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.*
9. PN-B-10021 *Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.*
10. PN-EN-1339 *Betonowe płytki brukowe. Wymagania i metody badań.*
11. BN-80/6775-03/01 *Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.*
12. BN-68/8933-04 *Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.*
13. *Dokumenty przywołane w SST D.04.02.03a Ulepszone podłoże z mieszanki niezwiązanej stabilizowanej georusztem*

D.10.01.01 MURKI OPOROWE**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem murków oporowych z żelbetowych elementów prefabrykowanych typu „L”.

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 wykonaniem muru oporowego z żelbetowych elementów prefabrykowanych typu „L” o wysokości i lokalizacji wg Dokumentacji projektowej w stosunku do poziomu terenu.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Mur oporowy** - budowla utrzymująca w stanie stateczności uskok naziomu gruntów rodzimych lub nasypowych albo innych materiałów rozdrobnionych.

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

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”.

2.2. Żelbetowe elementy prefabrykowane

Mur oporowy należy wykonać z żelbetowych elementów prefabrykowanych spełniających wymagania ujęte w Rozporządzeniu MTiGM z 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63 z 3 sierpnia 2000 r.).

W obliczeniach stateczności ściany oporowej uwzględniono obciążenie naziomu o wartości 5kN/m².

Materiały zastosowane w elementach prefabrykowanych (klasa betonu oraz rodzaj zbrojenia) zgodnie z obliczeniami statycznymi i wymogami producenta elementów, w tym również jako rozwiązanie równoważne, po uzyskaniu akceptacji Inżyniera i Zamawiającego.

Kształt i wymiary żelbetowych elementów prefabrykowanych powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Odchyłki wymiarowe prefabrykatów powinny odpowiadać PN-B-02356 według 7 klasy:

Wymiar elementu, mm	Tolerancja wymiaru, mm
od 300 do 900	10
od 900 do 3000	12

Podstawowe parametry:

- klasa betonu nie niższa niż C 30/37

- trwałość i odporność na warunki zewnętrzne powinna być zgodna z przyjętą klasą ekspozycji zgodnie z PN-EN 206.

Możliwe jest spełnienie wymagań innych klas ekspozycji w zależności od założeń projektu.

- nasiąkliwość betonu nie większa niż 5 %

- otulenie zbrojenia min. 30 mm zgodnie z PN-83/B-03010

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

Elementy należy składować na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje elementów powinny być składowane oddzielnie.

Warunkiem dopuszczenia do stosowania żelbetowych elementów prefabrykowanych w budownictwie drogowym jest spełnienie wymogów ustawy o wyrobach budowlanych.

2.3. Stal zbrojeniowa (prefabrykaty, styki połączeniowe).

Stal zbrojeniowa powinna odpowiadać wymaganiom podanym PN-EN 13360 oraz PN-EN 10080:2007.

2.4. Materiały izolacyjne

Do izolacji murów oporowych można stosować następujące materiały:

- a) lepek asfaltowy stosowany na zimno wg PN-B-24620,
- b) roztwór asfaltowy do gruntowania powierzchni ścian przed ułożeniem właściwej powłoki izolacyjnej wg PN-B-24622,
- c) lepek asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco wg PN-B-24625,
- d) asfaltową emulsję kationową do gruntowania powierzchni wg BN-71/6771-02,
- e) emulsję asfaltową wg BN-82/6753-01,
- f) kit asfaltowy uszczelniający wg PN-B-30175,
- g) papę asfaltową na tekturze budowlanej wg PN-B-27617,
- h) papę asfaltową termozgrzewalną na osnowie z włókniny/tkaniny szklanej lub poliestrowej wg BN-87/6751-04,
- i) inne materiały izolacyjne posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Zastosowane materiały izolacyjne muszą być zaakceptowane przez Nadzór.

2.5. Materiały do wykonania odwodnienia za murem oporowym

Warstwy filtracyjne za murem oporowym mogą być wykonywane z materiałów takich jak żwir, mieszanka, piasek gruby i średni, odpowiadających wymaganiom PN-B-06716 i PN-B-11111.

Rurki drenarskie powinny odpowiadać wymaganiom następujących norm:

- ceramiczne rurki drenarskie wg PN-B-12040,
- rury drenarskie z tworzywa sztucznego wg BN-78/6354-12.

2.6. Materiały do wykonania ławy fundamentowej.

Posadowienie prefabrykatów należy przyjąć zgodnie z dokumentacją projektową – wg SST D.04.02.03a.

2.7. Warstwa wyrównawcza

Do wykonania warstwy wyrównawczej bezpośrednio pod prefabrykowane elementy żelbetowe należy zastosować podsypkę wyrównującą jako mieszaninę piasku i cementu w stosunku 4:1.

Warstwy podsypki wyrównującej (rodzaj materiału, grubość warstw) pod ścianą oporową są każdorazowo dopasowywane do indywidualnych warunków gruntowych.

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 murów oporowych

Wykonawca przystępujący do wykonania muru oporowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek,
- sprzętu do rozładunku i wbudowania żelbetowych elementów prefabrykowanych,
- zagęszczarek płytowych wibracyjnych,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Transport powinien odbywać się samochodami o gabarytach dostosowanych do prefabrykowanych elementów. Składowanie elementów powinno odbywać się w pozycji wbudowania.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zasady wykonywania muru oporowego

Mur oporowy należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST.

Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Nadzoru szczegółowe rozwiązania - parametry elementów prefabrykowanych wraz z wymaganiami odbioru robót.

Posadowienie muru oporowego z żelbetowych elementów prefabrykowanych zgodnie z zaleceniami producenta.

5.3. Wykopy fundamentowe

Jeśli w dokumentacji projektowej nie określono inaczej, wykopy pod mur oporowy mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Dopuszcza się wykonanie wykopu ręcznie do głębokości nie większej niż 2 m.

Wykonanie wykopu poniżej wód gruntowych bez odwodnienia wgłębnego jest dopuszczalne tylko do głębokości 1 m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych. W gruntach osuwających się należy wykonywać wykop ze skarpią zapewniającą stateczność lub stosować inne metody zabezpieczenia wykopu, zaakceptowane przez Nadzór.

Roboty ziemne powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-06050.

Górna warstwa gruntu w dole fundamentowym powinna pozostać o strukturze nienaruszonej.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów wykopu wynoszą:

- w planie + 10 cm i - 5 cm,
- rzędne dna wykopu ± 5 cm.

Nadmiar gruntu z wykopu należy odwieźć na miejsce odkładu lub rozplantować w pobliżu miejsca budowy.

5.4. Izolację murów oporowych

Izolację należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub instrukcją producenta prefabrykatów.

Izolację wykonuje się na powierzchni muru od strony gruntu lub materiału zasypowego.

Jeśli w dokumentacji projektowej, SST lub w instrukcji producenta prefabrykatów nie określono sposobu wykonania izolacji, to można ją wykonać poprzez dwu lub trzykrotne nałożenie na powierzchnię ściany płynnych materiałów izolacyjnych określonych w pkt 2.4.

Każda warstwa izolacji powinna tworzyć jednolitą, ciągłą powłokę przylegającą do powierzchni ściany lub do uprzednio ułożonej warstwy izolacji. Występowanie złuszczeń, spękań, pęcherzy itp. wad oraz stosowanie uszkodzonych materiałów rolowych jest niedopuszczalne. Warstwa izolacji powinna być chroniona od uszkodzeń mechanicznych.

Styki elementów prefabrykowanych należy uszczelnić przez wypełnienie styków odpowiednim materiałem trwale plastycznym lub wypełnienie zaprawą cementową zgodną z PN-B-14501 i przez założenie pasów papy termozgrzewalnej szer. min. 30 cm.

Materiały (stosować materiały dopuszczone do stosowania na obiektach mostowych) i sposób wykonania izolacji muszą być zaakceptowane przez Nadzór.

5.5. Zasypywanie wykopu

Zasypywanie wykopu należy wykonywać gruntem z dokopu, warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania gruntu, która to grubość nie powinna przekraczać:

- przy zagęszczaniu ręcznym i wałowaniu - 20 cm,
- przy zagęszczaniu ubijakami mechanicznymi lub wibratorami - 40 cm,
- przy stosowaniu ciężkich wibratorów lub ubijarek płytowych - 60 cm.

Zagęszczanie gruntu przy zasypywaniu urządzeń lub warstw odwadniających powinno odbywać się ręcznie do wysokości około 30 cm powyżej urządzenia lub warstwy odwadniającej.

5.6. Roboty odwodnieniowe

Odwodnienie powierzchniowe powinno zabezpieczać przed powstawaniem obszarów bezodpływowych. Spadek powierzchni terenu powyżej ściany oporowej powinien wynosić co najmniej 1%, a w pasie o szerokości 1,5 m przylegającym do ściany, co najmniej 3%.

5.7. Dopuszczalne tolerancje wykonania muru oporowego

Dopuszcza się następujące odchylenia wymiarów w stosunku do podanych w dokumentacji projektowej:

- rzędnych wierzchu ściany ± 10 mm,
- w przekroju poprzecznym ± 10 mm,
- odchylenie krawędzi od linii prostej nie więcej niż 10 mm/m i nie więcej niż 20 mm na całej długości,
- zwichrowanie i skrzywienie powierzchni (odchylenie od płaszczyzny lub założonego szablonu) nie więcej niż 10 mm/m i nie więcej niż 20 mm na całej powierzchni muru.

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 wykonania wykopów fundamentowych

Kontrolę robót ziemnych w wykopach fundamentowych należy przeprowadzać z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 5.3.

6.3. Kontrola podłoża pod fundament

Należy sprawdzić wykonanie warstwy podłoża pod ławę z zachowaniem tolerancji dla szerokości $\pm 2\text{cm}$.
Zagęszczenie podłoża - nie mniej niż 0,97.

6.4. Kontrola ław fundamentowych

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- a) Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić $\pm 1\text{cm}$ na każde 100m fundamentu lub odcinek.
- b) Wymiary ław. Wymiary ław należy sprawdzać w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100m ławy lub odcinek. Tolerancje wymiarów wynoszą:
 - a) $\pm 10\%$ wysokości projektowej,
 - b) $\pm 10\%$ szerokości projektowej.
- c) Równość górnej powierzchni ław. Równość górnej powierzchni ław sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100m ławy lub odcinek, trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią łaty i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1cm,
- d) Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku. Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać $\pm 2\text{ cm}$ na każde 100m wykonanej ławy lub odcinek.

6.5. Kontrola wykonania muru z żelbetowych elementów prefabrykowanych

Przy wykonywaniu muru z żelbetowych elementów prefabrykowanych należy dokonać sprawdzeń w zakresie i z tolerancją podaną poniżej:

- sprawdzenie prawidłowości ułożenia żelbetowych elementów prefabrykowanych w planie - pomiary ciągły,
- sprawdzenie grubości spoin pomiędzy żelbetowymi elementami prefabrykowanymi - spoiny nie szersze niż 5 mm,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania muru z żelbetowych elementów prefabrykowanych:
 - odchylenie krawędzi od linii prostej: nie więcej niż 10 mm/m i nie więcej niż 20 mm na 10 m,
 - odchylenia powierzchni i krawędzi od kierunku pionowego: nie więcej niż 6 mm.

6.6. Kontrola izolacji muru oporowego

Izolacja powinna być sprawdzona przez oględziny i być zgodna z wymaganiami punktu 5.4.

6.7. Kontrola prawidłowości zasypywania wykopu muru oporowego

Sprawdzenie prawidłowości zasypywania przestrzeni za murem oporowym należy przeprowadzać systematycznie w czasie wykonywania robót w zgodności z wymaganiami punktu 5.5.

6.8. Kontrola prawidłowości wykonania robót odwodnieniowych

Roboty odwodnieniowe za murem oporowym oraz odwodnienie powierzchniowe należy sprawdzać zgodnie z punktem 5.6.

6.8. Ocena wyników badań

Wszystkie materiały muszą spełniać wymagania podane w punkcie 2. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

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 **1 m** (metr) wykonanego muru oporowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Nadzoru, 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”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej muru oporowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów w tym elementów prefabrykowanych,
- wykonanie robót ziemnych,
- zagęszczenie podłoża pod posadowienie,
- wykonanie posadowienia
- ustawienie żelbetowych elementów prefabrykowanych,
- wykonanie odwodnienia i izolacji przeciwwilgociowej,
- zasypanie wykopu,
- roboty wykończeniowe i uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-S-02205 *Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania*
2. PN-B-02356 *Koordynacja wymiarowa w budownictwie. Tolerancja wymiarów elementów budowlanych z betonu*
3. PN-B-03010 *Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie*
4. PN-B-03264 *Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie*
5. PN-B-06050 *Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze*
6. PN-B-06250 *Beton zwykły*
7. PN-B-06251 *Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne*
8. PN-B-06261 *Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie*
9. PN-B-06262 *Nieniszczące badania konstrukcji z betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N*
10. PN-B-06711 *Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych*
11. PN-B-06712 *Kruszywa mineralne do betonu*
12. PN-B-06714-12 *Kruszywa mineralne. Badania Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych*
13. PN-B-06714-13 *Kruszywa mineralne. Badania Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych*
14. PN-B-06714-15 *Kruszywa mineralne. Badania Oznaczanie składu ziarnowego*
15. PN-B-06714-16 *Kruszywa mineralne. Badania Oznaczanie kształtu ziarn*
16. PN-B-06714-18 *Kruszywa mineralne. Badania Oznaczanie nasiąkliwości*
17. PN-B-06716 *Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne*
18. PN-B-11111 *Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka*
19. PN-B-11113 *Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek*
20. PN-B-12040 *Ceramiczne rurki drenarskie*
21. PN-B-14501 *Zaprawy budowlane zwykłe*
22. PN-B-19701 *Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności*
23. PN-B-24620 *Lepik asfaltowy stosowany na zimno*
24. PN-B-24622 *Roztwór asfaltowy do gruntowania*
25. PN-B-24625 *Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco*
26. PN-B-27617 *Papa asfaltowa na tekturze budowlanej*
27. PN-B-30175 *Kit asfaltowy uszczelniający*
28. PN-B-32250 *Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw*
29. PN-EN 196-3 *Metoda badania cementu. Oznaczenie czasów wiązania i stałości objętości*
30. PN-EN 196-6 *Metoda badania cementu. Oznaczenie stopnia zmielenia*
32. BN-78/6354-12 *Rury drenarskie karbowane z nieplastyfikowanego polichlorku winylu*
33. BN-88/6731-08 *Cement. Transport i przechowywanie*
34. BN-62/6738-07 *Beton hydrotechniczny. Wymagania techniczne*
35. BN-78/6741-07 *Wyroby przemysłu ceramiki budowlanej. Przechowywanie i transport*
36. BN-82/6751-04 *Materiały izolacji przeciwwilgociowej. Papa asfaltowa na włókninie przyszywanej*
37. BN-82/6753-01 *Asfaltowa emulsja anionowa do izolacji wodochronnych Masy bitumiczne*
38. BN-71/6771-02 *Asfaltowe emulsje kationowe*
39. BN-76/8847-01 *Ściany oporowe budowli kolejowych i drogowych. Wymagania i badania*
40. *Zalecenia producenta*
41. *Dokumenty przywołane w SST D.04.02.03a Ulepszone podłoże z mieszanki niezwiązanej stabilizowanej georusztem*

D.10.01.01a UMOCNIE NIE SKARP KOSZAMI I MATERACAMI SIATKOWO – KAMIENNYMI**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem skarp kosztami i materacami siatkowo – kamiennymi (gabionami lub materacami gabionowymi).

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 dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem umocnienia skarp kosztami i materacami siatkowo – kamiennymi i obejmują:

- montaż koszy i materacy siatkowych,
- wbudowanie koszy i materacy w przeznaczone miejsce,
- wypełnianie koszy i materacy kamieniami.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Kosz siatkowo-kamienny (gabion) - kosz z siatki stalowej o sześciokątnym oczku i podwójnym splocie drutów, wypełniony kamieniami i zamknięty od góry wiekiem z siatki tego samego typu. Służy do budowy konstrukcji oporowych lub przeciwoerozyjnych.

1.4.2. Materac siatkowo-kamienny (gabionowy) - kosz z siatki stalowej o sześciokątnym oczku i podwójnym splocie drutów, wypełniony kamieniami i zamknięty od góry wiekiem z siatki tego samego typu. Charakteryzuje się małą wysokością w stosunku do wymiarów w planie i służy głównie do budowy umocnień przeciwoerozyjnych.

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST 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**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.**

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

2.2. Kosze siatkowe.

Należy użyć koszy siatkowych, wykonanych z siatki stalowej o sześciokątnych oczkach i podwójnym splocie drutów. Niedopuszczalne jest użycie siatki o pojedynczym splocie (tzw. siatki ogrodzeniowej). Drut stalowy z którego wykonano siatkę winien być zabezpieczony przed korozją jednorodnym stopem cynkowo-aluminiowym. Kosz winien być podzielony na komory przegrodami umieszczanymi wewnątrz kosza, co 1m, a wszystkie krawędzie winny być wzmacniane drutem np. o większej średnicy. Do łączenia koszy stosuje się drut do wiązania o średnicy 2.2mm lub zszywki zabezpieczone tak samo jak siatka koszy. Dla zastosowanego wyrobu należy przedstawić Deklarację zgodności z odpowiednią Aprobata Techniczną. Wymiary koszy zgodnie z dokumentacją projektową.

- wymiary oczka siatki - 8x10cm
- grubość drutu - 3.9 mm (ściana licowa), 2.7 mm (pozostałe ściany)
- powłoki antykorozyjne - min. 245 g/m²

Dopuszcza się zastosowanie koszy gabionowych prefabrykowanych o parametrach nie gorszych niż przedstawiono w niniejszej SST.

2.3. Materace siatkowe.

Należy użyć materacy siatkowych, wykonanych z siatki stalowej o sześciokątnych oczkach i podwójnym splocie drutów. Niedopuszczalne jest użycie siatki o pojedynczym splocie (tzw. siatki ogrodzeniowej). Drut stalowy z którego wykonano siatkę winien być zabezpieczony przed korozją jednorodnym stopem cynkowo-aluminiowym. Materac winien być podzielony na komory przegrodami umieszczanymi wewnątrz materaca, co 1m, a wszystkie krawędzie winny być wzmacniane drutem np. o większej średnicy. Do łączenia materacy stosuje się drut do wiązania o średnicy

2.2mm lub zszywki zabezpieczone tak samo jak siatka materaca. Dla zastosowanego wyrobu należy przedstawić Deklarację zgodności z odpowiednią Aprobata Techniczną. Wymiary materaca zgodnie z dokumentacją projektową.

- wymiary oczka siatki - 6x8cm
- grubość drutu - 2.2 mm
- powłoki antykorozyjne - min. 230 g/m2

2.4. Kamień.

Do wypełnienia koszy i materacy należy użyć niezwiędłych i odpornych na działanie wody i mrozu kamieni. Winien to być kamień łamany. W wewnętrznych warstwach można wykorzystać otoczaki. Minimalny wymiar pojedynczych kamieni nie może być mniejszy od wymiaru oczka siatki. Największe używane kamienie nie powinny przekraczać 2,5-krotnego wymiaru oczka siatki.

2.5. Geowłóknina.

Bezpośrednio od strony skarpy pomiędzy koszem a gruntem należy ułożyć geowłókninę techniczną z polipropylenu o następujących parametrach:

- wodoprzepuszczalność - min. 60 l/m2s
- gramatura (w przypadku geowłókniny igłowanej) - min. 200 g/m2
- wytrzymałość na rozciąganie - min. 16 kN/m
- wytrzymałość na przebicie (CBR) - min. 2.8 kN

Geowłóknina winna być odporna na działanie wszystkich występujących naturalnie w gruncie i wodzie związków, związków alkalicznych, kwasów oraz węglowodorów ropopochodnych używanych w transporcie drogowym.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót.

Montaż i łączenie koszy i materacy siatkowo-kamiennych należy wykonywać wg technologii przewidzianej przez Producenta. Lico gabionów należy układać ręcznie.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

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

4.2. Transport materiałów.

Kosze i materace należy transportować jako fabrycznie składane. Wieka materacy transportuje się oddzielnie. Drut do łączenia koszy należy transportować w kręgach, a zszywki w opakowaniach kartonowych. Powyższe elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu pod warunkiem zabezpieczenia przed uszkodzeniami. Kamień transportowany może być luzem. Geowłókninę należy transportować w rolkach. Należy dostosować się do sposobu transportu przewidzianego przez Producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

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

5.2. Przygotowanie podłoża.

Podłoże gruntowe należy przygotować wg SST D.04.01.01. Materace gabionowe należy posadzić bezpośrednio na skarpie, z pominięciem warstwy humusu. Gabiony należy posadzić na ulepszonej warstwie. Warstwa winna być szersza o ok. 0.5m od ułożonego gabionu.

5.3. Montaż i wbudowanie koszy i materacy.

Montaż koszy i materacy należy przeprowadzić wg. następującego schematu:

- rozłożyć i rozciągnąć każdy kosz lub materac na twardej, płaskiej powierzchni,
- zagiąć i podnieść do pionu boki kosza lub materaca wraz z przegrodami wewnętrznymi, tak aby uzyskać regularny prostopadłościan o wymaganej wysokości,
- połączyć wszystkie stykające się boki i przegrody, w sposób i w miejscach oraz w ilości podanej przez Producenta,
- kosz ułożyć w miejscu wbudowania na odpowiednio przygotowanym podłożu i połączyć z koszami sąsiednimi, zszywając wszystkie stykające się krawędzie. Od strony skarpy należy ułożyć geowłókninę tak, aby nie było możliwości jej uszkodzenia podczas napełniania koszy,

- puste kosze połączone w grupy należy naciągnąć, a następnie ułożyć na przygotowanym podłożu lub przymocować do niższej warstwy. Należy zwrócić szczególną uwagę aby nie uszkodzić uszczelnień podłoża geomembraną,
- kosze napęlić dokładnie kamieniami, tak aby nie pozostały zbędne pustki. W przypadku materacy tak, aby na jego grubości ułożone były min. 2 kamienie. Kosze napęlić z niewielkim naddatkiem, stosując w trakcie napęalniania haczyki spinające przeciwległe ścianki,
- zamknąć wieko kosza lub materaca i przymocować je do górnych krawędzi wszystkich ścianek pionowych, z którymi wieko się styka,
- montaż pozostałych warstw koszy należy przeprowadzić wg analogicznego schematu zachowując odpowiednie przewiązania pomiędzy warstwami.

Szczegóły montażu należy wykonać zgodnie z instrukcją Producenta.

6. KONTROLA ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

6.2. Kontroli jakości wykonanych robót.

Kontrola wykonanych robót polega na sprawdzeniu:

- rzędnych oraz wskaźnika zagęszczenia gruntu pod kosztami lub materacami,
- wykorzystanych materiałów (kosze i materace, kamień, geowłóknina),
- montażu i wbudowania koszy i materacy, w szczególności poprawności łączenia wszystkich krawędzi, geometrii konstrukcji (pochylenia, rzędna), dokładności wypełnienia kamieniem.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru robót dokonuje się na budowie.

Jednostką obmiaru jest $1m^3$ wykonanej konstrukcji z koszy siatkowo – kamiennych oraz $1m^2$ powierzchni umocnionej materacami siatkowo - kamiennymi.

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, SST i wymaganiami Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostki obmiarowej umocnienia skarp kosztami lub materacami siatkowo-kamiennymi obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- przygotowanie podłoża i ułożenie geowłókniny,
- montaż i wbudowanie koszy i materacy siatkowych w miejsce ich przeznaczenia,
- wypełnienie koszy i materacy kamieniem,
- zamknięcie i zabezpieczenie koszy i materacy,
- prace wykończeniowe,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą SST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Zalecenia Producenta.

D.10.03.01B NAWIERZCHNIA Z PREFABRYKOWANYCH PŁYT ŻELBETOWYCH**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z nawierzchnią z prefabrykowanych płyt żelbetowych

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 nawierzchni z płyt żelbetowych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Prefabrykowana żelbetowa płyta pełna – drogowy element żelbetowy, w postaci prostokątnej płyty (bez otworów), służący do budowy nawierzchni.

1.4.2. Nawierzchnia z prefabrykowanych żelbetowych płyt pełnych – nawierzchnia z płyt drogowych żelbetowych, przeznaczona do ruchu lub postoju pojazdów.

1.4.3. Szczelina w nawierzchni – szczelina pomiędzy żelbetowymi płytami nawierzchniowymi.

1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe 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

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”.

2.2. Materiały do wykonania robót**2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową i aprobatą techniczną**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub SST oraz z aprobatą techniczną uprawnionej jednostki.

2.2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu nawierzchni z żelbetowych płyt, objętych niniejszą SST, są:

- żelbetowe płyty pełne,
- materiał na podsypkę i do wypełnienia szczelin,
- woda,
- ew. inne materiały.

2.2.3. Żelbetowe płyty pełne

Prefabrykowane żelbetowe płyty pełne powinny mieć wymiary zgodne z ustaleniem dokumentacji projektowej.

Powierzchnia płyt powinna być równa bez raków, pęknięć, rys i wylupów. Dopuszczalne są drobne wgłębienia i wypukłości o głębokości lub wysokości do 5 mm.

Beton, z którego wykonana jest płyta, powinien spełniać wymagania dla klasy wytrzymałości minimum C20/25 wg PN-EN 206-1:2003 i PN-B-06265:2004.

Krawędzie płyt powinny być proste i wzajemnie równoległe. Dopuszczalne są drobne odpryski i wyszczerbienia krawędzi o głębokości i szerokości do 5 mm oraz długości do 20 mm w liczbie 2 szt. na 1 m płyty, przy czym na jednej krawędzi powierzchni górnej nie może być więcej niż 3 wyszczerbienia, a na powierzchni dolnej nie więcej niż 4 wyszczerbienia. Zwichrowanie krawędzi powierzchni górnej i dolnej nie powinno przekraczać 3 mm na 1 m długości płyty.

Powierzchnie boczne płyt powinny być wolne od pęknięć, rys, wgłębień i wypukłości.

Odchyłka od wymiarów nominalnych powinna wynosić: długości ± 3 mm, szerokości ± 3 mm, grubości ± 3 mm. Nasiąkliwość powinna wynosić $\leq 6\%$, a stopień mrozoodporności $\geq F 150$.

Płyty mogą być przechowywane na wolnym powietrzu. Można je układać w stosach, powierzchnią jezdnią zwróconą do góry, w siedmiu warstwach na paletach, do wysokości trzech palet.

2.2.4. Materiał na podsypkę i do wypełnienia szczelin

Należy stosować dedykowaną do wyrobów betonowych zaprawę na bazie żywic epoksydowych przeznaczoną do nawierzchni obciążonych ruchem ciężkim.

2.2.5. Inne materiały

W przypadku występowania w dokumentacji technicznej innych materiałów, najczęściej krawężników, to powinny one odpowiadać wymaganiom SST D.08.01.01b lub D-08.01.02a i powinny być ujęte w innych pozycjach kosztorysowych.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- żurawie samochodowe lub samojezdne,
- wibratory płytowe,
- ubijaki,
- zbiorniki na wodę,
- sprzęt transportowy.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, SST, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Nadzór.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Płyty nawierzchniowe można przewozić pojazdami otwartymi. Płyty można układać na drewnianych paletach w liczbie do siedmiu sztuk spiętych taśmą polipropylenową zbrojoną dodatkowo w miejscu styku taśmy z płytą podkładkami z tworzywa sztucznego, aby zapobiec ewentualnemu przetarciu. Załadunku płyt na samochód dokonuje się przy pomocy lekkich żurawi lub wózków widłowych. W szczególnych przypadkach płyty można ładować ręcznie przy zastosowaniu pochylni.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinny być zgodny z dokumentacją projektową i SST.

5.3. Podłoże

Podłoże pod nawierzchnię stanowi podbudowa z betonu asfaltowego.

5.4. Ułożenie nawierzchni z pełnych żelbetonowych płyt prefabrykowanych

5.4.1. Sposób układania płyt

Sposób układania płyt powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniami Nadzoru.

5.4.2. Wykonanie nawierzchni

Układanie nawierzchni z płyt żelbetonowych pełnych, na uprzednio przygotowanej warstwie z żywic, może odbywać się bezpośrednio ze środków transportowych lub z miejsca składowania. Do podnoszenia płyt żurawiem mogą służyć zawiesia czterohakowe.

Płyty żelbetowe należy układać tak, aby całą swoją powierzchnią przylegały do podłoża. Powierzchnie płyt nie powinny wystawać lub być zagłębione względem siebie więcej niż 8 mm.

Jeśli dokumentacja projektowa zakłada zabezpieczenie przed klawiszowaniem mniejszych sąsiadujących płyt, to poszczególne płyty można łączyć ze sobą od czoła stalowymi prętami o średnicy około 14 mm i długości około 30 cm wkładanymi do przygotowanych w tym celu otworów w płytach.

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje obramowanie nawierzchni krawężnikiem, to należy wykonać je według wymagań SST D.08.01.02.

Szerokość szczelin między płytami nie powinna być większa od 10 mm. W celu zachowania równej szerokości szczelin, można stosować międzydystansowe wkładki międzypłytowe.

Po ułożeniu nawierzchni, szczeliny należy wypełnić zaprawą na bazie żywic wg wymogów Producenta.

5.5. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów i usunięcie ich poza plac budowy,
- niezbędne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności, tj. zatrawienia, krzewów, ew. drzew,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

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. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
 - ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Nadzór,
 - sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów prefabrykowanych.
- Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Nadzorowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie robót	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową	1 raz	Wg pktu 5 i dokumentacji projektowej
2	Przygotowanie podłoża	Bieżąco	Wg pktu 5
3	Ułożenie podsypki i ew. ułożenie warstwy odsączającej	Bieżąco	Wg pktu 5
4	Wykonanie nawierzchni	Bieżąco	Wg pktu 5
5	Wykonanie robót wykończeniowych	Ocena ciągła	Wg pktu 5

6.4. Badania po zakończeniu robót

Wykonana nawierzchnia z płyt prefabrykowanych powinna spełniać następujące wymagania:

- oś nawierzchni w planie nie powinna być przesunięta w stosunku do osi projektowanej więcej niż ± 2 cm,
- szerokość nawierzchni nie powinna się różnić od szerokości projektowanej więcej niż ± 2 cm,
- nierówności podłużne nawierzchni, mierzone łąką 4-metrową, nie powinny przekraczać 1 cm,
- pochylenia poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$,
- różnice wysokościowe z rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -1 cm.

7. OBMAR 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 m^2 (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z płyt prefabrykowanych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- ułożenie podsypki,
- ew. ułożenie warstwy odsączającej.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej 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”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 nawierzchni z płyt prefabrykowanych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- rozłożenie i zagęszczenie podsypki,
- wykonanie nawierzchni z płyt prefabrykowanych według wymagań dokumentacji projektowej i SST,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów i usunięcie ich poza plac budowy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.2. Normy

- | | | |
|----|------------------|---|
| 1. | PN-EN 206-1:2003 | <i>Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (W okresie przejściowym można stosować PN-B-06250:1998 Beton zwykły)</i> |
| 2. | PN-EN 13242:2004 | <i>Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym (W okresie przejściowym można stosować PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka, PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych, PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek)</i> |
| 8. | PN-B-06265:2004 | <i>Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003 - Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność</i> |