

SPIS STWiORB -Branża drogowa

D-01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

- D-01.01.01 Geodezyjna obsługa inwestycji
- D-01.02.02 Zdjęcie warstwy humusu i przeszukanie terenu budowy na obecność niewybuchów i niewypałów wraz z ich utylizacją
- D-01.02.04 Rozbiórka elementów dróg i ogrodzeń

D-02.00.00 ROBOTY ZIEMNE

- D-02.01.01 Roboty ziemne. Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych i nasypów
- D-02.04.01 Warstwa ulepszonego podłoża

D-04.00.00 PODBUDOWY

- D-04.02.02 Warstwa mrozoochronna
- D-04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych
- D-04.04.01 Podbudowa pomocnicza
- D-04.04.02 Podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej

D-05.00.00 NAWIERZCHNIE

- D-05.01.04a Nawierzchnia z mieszanki kruszywa niezwiązanego
- D-05.03.05a Warstwa ścieralna i wiążąca z betonu asfaltowego
- D-05.03.05b Warstwa wiążąca i wyrównawcza z betonu asfaltowego

D-06.00.00 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

- D-06.01.01 Umocnienie skarp, rowów i ścieków oraz uporządkowanie terenu

D-08.00.00. ELEMENTY ULIC

- D-08.01.01 Ustawienie krawężników betonowych
- D-08.02.02 Chodniki i nawierzchnie z brukowej kostki betonowej
- D-08.03.01 Betonowe obrzeża chodnikowe

D-M.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych, w ramach zadania remontu drogi gminnej nr 243012G i 243010G Wolental - Wielki Bukowiec - Nowy Bukowiec.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

1.3.1. Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi STWiORB:

Nr. SST	Tytuł SST
D.01.00.00	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE
D.01.01.01	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych
D.04.00.00.	PODBUDOWY
D.04.01.01.	Profilowanie i zagęszczenie podłoża w korycie
D.04.03.01	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych
D.04.04.02.	Podbudowa z mieszanki niezwiązanej kruszywem
D.05.00.00	NAWIERZCHNIE
D.05.03.05.A	Nawierzchnia z betonu asfaltowego – warstwa wiążąca
D.05.03.05.B	Nawierzchnia z betonu asfaltowego – warstwa wyrównawcza
D.05.03.05.C	Nawierzchnia z betonu asfaltowego – warstwa ścieralna
D.06.00.00	ROBOTY WYKOŃCZENIOWE
D.06.03.01a	Pobocze umocnione kruszywem naturalnym stabilizowanym mechanicznie
D.06.03.01	Ścinanie i uzupełnianie poboczy

1.4. Określenia podstawowe

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

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

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

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

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

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

1.4.6. 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 Inżynierem/ Kierownikiem projektu, Wykonawcą i projektantem.

1.4.7. Estakada - obiekt zbudowany nad przeszkodą terenową dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

1.4.8. Inżynier/Kierownik projektu – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

- 1.4.9. Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.10. Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- 1.4.11. Korona drogi - jezdnia (jezdnie) z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- 1.4.12. Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.13. Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego) - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu pojazdów lub pieszych.
- 1.4.14. Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.15. Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.16. Książka obmiarów - akceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu 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 Inżyniera/Kierownika projektu.
- 1.4.17. Laboratorium - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
- 1.4.18. Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera/ Kierownika projektu.
- 1.4.19. Most - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.20. Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
- Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
- 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.
- 1.4.21. Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.4.22. Obiekt mostowy - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.
- 1.4.23. Objazd tymczasowy - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
- 1.4.24. Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- 1.4.25. 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.
- 1.4.26. 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.

- 1.4.27. Podłoże nawierzchni - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.28. Podłoże ulepszone nawierzchni - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- 1.4.29. Polecenie Inżyniera/Kierownika projektu - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.30. Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.
- 1.4.31. Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja/przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.32. Przepust – budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia cieków, szlaków wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy.
- 1.4.33. Przeszkoda naturalna - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka, szlak wędrówek dzikich zwierząt itp.
- 1.4.34. Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, kanał, ciąg pieszy lub rowerowy itp.
- 1.4.35. Przetargowa dokumentacja projektowa - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- 1.4.36. Przyczółek - skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych, np. skrzyń, komór.
- 1.4.37. Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.38. Rozpiętość teoretyczna - odległość między punktami podparcia (łożyskami), przęsła mostowego.
- 1.4.39. Szerokość całkowita obiektu (mostu / wiaduktu) - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.
- 1.4.40. Szerokość użytkowa obiektu - szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w świetle poręczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielającej ruch kołowy od ruchu pieszego.
- 1.4.41. Ślepy kosztorys - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.4.42. Teren budowy - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.
- 1.4.43. Tunel - obiekt zagłębiony poniżej poziomu terenu dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.44. Wiadukt - obiekt zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.45. 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, modernizacją/ przebudową, 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 Inżyniera/Kierownika projektu.

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

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

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

1.5.2. Dokumentacja projektowa

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

- Zamawiającego; wykaz pozycji, które stanowią przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą (techniczną) i zostaną przekazane Wykonawcy,
- Wykonawcy; wykaz zawierający spis dokumentacji projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej.

1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST

Dokumentacja projektowa, SST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

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

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu, 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. Zabezpieczenie terenu budowy

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

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

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

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

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera/Kierownika projektu, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera/Kierownika projektu. 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, poręczę, 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 Inżynierem/Kierownikiem projektu.

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

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez

Inżyniera/Kierownika projektu, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera/Kierownika projektu. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

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

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

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

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub 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 szczególnie wzgląd na:

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

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

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

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

1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

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

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

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

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

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

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

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

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera/Kierownika projektu i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy

potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

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.

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

1.5.9. 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 Inżyniera/Kierownika projektu. Inżynier/Kierownik projektu 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 Inżyniera/Kierownika projektu.

1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

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

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

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

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

1.5.11. 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 Inżyniera/Kierownika projektu.

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

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

1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie 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.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera/Kierownika projektu o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera/Kierownika projektu.

1.5.13. 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 Inżyniera/Kierownika projektu. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia.

1.5.14. Wykopalka

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier/ Kierownik projektu po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu 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 Inżynierowi/Kierownikowi projektu wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu 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 Inżyniera/Kierownika projektu.

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 Inżyniera/Kierownika projektu.

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 Inżyniera/Kierownika projektu. Jeśli Inżynier/Kierownik projektu zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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 Inżyniera/Kierownika projektu o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inżyniera/Kierownika projektu. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera/Kierownika projektu.

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 Inżyniera/Kierownika projektu.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem/Kierownikiem projektu lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera/Kierownika projektu.

2.6. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera/ Kierownika projektu 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 Inżynier/Kierownik projektu będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:

- a) Inżynier/Kierownik projektu będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inżynier/Kierownik projektu będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,
- c) Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera/Kierownika projektu 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 Inżyniera/Kierownika projektu; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera/ Kierownika projektu.

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 Inżynierowi/Kierownikowi projektu 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 Inżyniera/ Kierownika projektu o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera/Kierownika projektu, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera/Kierownika projektu 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 Inżyniera/ Kierownika projektu, 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 Inżyniera/Kierownika projektu, 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 Inżyniera/Kierownika projektu.

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 Inżyniera/Kierownika projektu.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera/ Kierownika projektu.

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

Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu 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 Inżynier/Kierownik projektu uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera/Kierownika projektu powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera/Kierownika projektu, 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 Inżyniera/ Kierownika projektu 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 Inżynierowi/Kierownikowi projektu;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

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

6.2. Zasady kontroli jakości robót

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6.3. Pobieranie próbek

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

Inżynier/Kierownik projektu będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

Na zlecenie Inżyniera/Kierownika projektu 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 Inżyniera/ Kierownika projektu.

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

6.5. Raporty z badań

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

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi/Kierownikowi projektu na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera/Kierownika projektu

Inżynier/Kierownik projektu 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.

Inżynier/Kierownik projektu, 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.

Inżynier/Kierownik projektu powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier/Kierownik projektu 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

Inżynier/Kierownik projektu 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 dostarczane przez Wykonawcę Inżynierowi/Kierownikowi projektu.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy

(1) Dziennik budowy

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

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

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

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

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

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

- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

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

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

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

(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 Inżyniera/Kierownika projektu.

(4) Pozostałe dokumenty budowy

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

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

(5) Przechowywanie dokumentów budowy

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

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

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

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

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 Inżyniera/Kierownika projektu.

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 Inżyniera/Kierownika projektu.

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

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

7.4. Wagi i zasady ważenia

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

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

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

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

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

Odbioru robót dokonuje Inżynier/Kierownik projektu.

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

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

8.3. Odbiór częściowy

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

8.4. Odbiór ostateczny robót

8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

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

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

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

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

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

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

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego

wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

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

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

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.5. Odbiór pogwarancyjny

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

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

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

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

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

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne D-M-00.00.00

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

9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem/Kierownikiem projektu i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi/Kierownikowi projektu i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- (b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- (c) opłaty/dzierżawy terenu,
- (d) przygotowanie terenu,

- (e) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- (f) tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

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

D.01.01.01. GEODEZYJNA OBSŁUGA INWESTYCJI

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z kompleksową obsługą geodezyjną inwestycji, tj. wykonania wszystkich czynności technicznych i prawnych w zakresie geodezji i kartografii niezbędnych do realizacji inwestycji i oddania jej do użytkowania, a w szczególności:

- inwentaryzacją i odtworzeniem zniszczonych znaków osnowy geodezyjnej przed rozpoczęciem robót po przejściu placu budowy,
 - wyznaczeniem w terenie trasy drogowej i jej elementów, łącznie z granicami pasa drogowego drogi krajowej,
 - oraz zaprojektowanych i zrealizowanych w ramach inwestycji nowych pasów drogowych innych dróg publicznych,
 - założeniem osnowy realizacyjnej sytuacyjno-wysokościowej oraz dodatkowych punktów wysokościowych,
 - wyznaczeniem w terenie, zamarkowaniem palikami i oznaczeniem linii rozgraniczających teren inwestycji (pasa drogowego), w przypadku rozpoczęcia robót budowlanych na podstawie rygoru natychmiastowej wykonalności,
 - wyznaczeniem projektu podziału i stabilizacją wszystkich punktów załamania granic pasa drogowego znakami granicznymi oraz znakami „PD”,
 - utrzymaniem oraz w przypadku zniszczenia wznowieniem znaków granicznych, znaków „PD” oraz znaków osnowy geodezyjnej po zakończeniu robót budowlanych,
 - wykonaniem geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej – pomiaru powykonawczego ze sporządzeniem właściwej dokumentacji,
- w ramach zadania „Remont drogi gminnej nr 243012G i 243010G Wolental - Wielki Bukowiec - Nowy Bukowiec”

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wyznaczenie w terenie przebiegu trasy drogowej, położenia obiektów inżynierskich oraz innych elementów projektu budowlanego. Wytyczne dotyczą również odtworzenia zniszczonych w trakcie budowy znaków granicznych, znaków „PD” oraz znaków osnowy geodezyjnej. Wszystkie czynności ujęte w punktach 1.3.1-1.3.3 należą do obowiązków Wykonawcy w trakcie prowadzenia robót budowlanych. Wszelkie wykonywane prace powinny być wykonywane zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami wyszczególnionymi w punkcie 9 i innymi właściwymi przepisami..

1.3.1. Wyznaczenie osi trasy oraz pozostałych elementów projektu budowlanego

W zakres robót pomiarowych, wchodzi:

- a) założenie osnowy realizacyjnej sytuacyjnej i wysokościowej,
- b) wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych i szczegółowych trasy, wyznaczenie granic pasów drogowych drogi krajowej i innych nowych dróg publicznych,
- c) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- d) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- e) wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- f) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ich ochrona przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- g) odtworzenie wszystkich znaków osnowy geodezyjnej, znaków granicznych oraz znaków „PD” naruszonych lub zniszczonych w trakcie budowy,
- h) wykonanie pomiaru powykonawczego terenu objętego inwestycją w zakresie sytuacji, wysokości i uzbrojenia terenu.

1.3.2. Wyznaczenie obiektów mostowych.

Wyznaczenie obiektów mostowych obejmuje sprawdzenie wyznaczenia osi obiektu i punktów wysokościowych, zastabilizowanie ich w sposób trwały, ochronę przed zniszczeniem, oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie

i ewentualne odtworzenie oraz wyznaczenie usytuowania obiektu (kontur, podpory, punkty). Ponadto Wykonawca jest zobowiązany do wykonania pomiarów rzeczywistej skrajni pionowej i poziomej obydwu jezdni drogi głównej pod wszystkimi obiektami mostowymi usytuowanymi na trasie realizowanej inwestycji.

1.3.3. Ustalenie przebiegu granic pasa drogowego, wznowienie zniszczonych znaków granicznych granic pasa drogowego z trwałą stabilizacją, wyznaczenie projektu podziału, oznakowanie granic pasa drogowego znakami "PD".

W ramach czynności Wykonawca wykona całość niezbędnych do oznakowania granic pasa drogowego znakami granicznymi oraz znakami „PD”, zarówno w punktach granicznych istniejących jak i wyznaczonych w trakcie wyniesienia projektu podziału na gruncie. Szczegółowy zakres prac przedstawiono w pkt.5

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Decyzja ZRID – decyzja właściwego organu o zgodzie na realizację inwestycji drogowej.

1.4.2. Punkty główne trasy - główne punkty geometryczne trasy niezbędne do prawidłowego wytyczenia jej geometrii

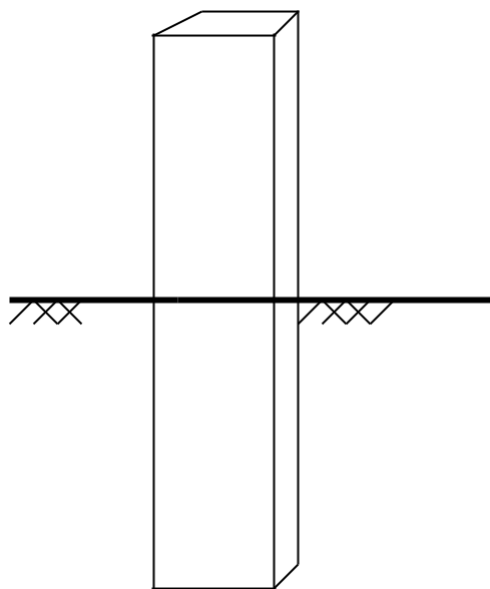
w terenie.

1.4.3. Znak osnowy geodezyjnej - znak z trwałego materiału, określający położenie punktu osnowy: geodezyjnej poziomej i wysokościowej, grawimetrycznej i magnetycznej,

1.4.4. Znak graniczny - słupek betonowy lub kamienny z krzyżem w górnej płaszczyźnie lub znak z trwałego materiału umieszczony w punkcie granicznym, a także trwały element zagospodarowania terenu znajdujący się w tym punkcie. Stabilizację punktów granicznych należy wykonać znakami naziemnymi i podziemnymi. Na terenach o utwardzonej nawierzchni dopuszcza się umieszczenie tylko znaku naziemnego z trwałego materiału.

1.4.5. Znak „PD” pasa drogowego – świadek znaku granicznego umieszczony od wewnętrznej strony pasa drogowego bezpośrednio przed znakiem granicznym i na odcinkach prostych, w odległościach nie przekraczających 200 m, z zachowaniem widoczności pomiędzy sąsiednimi znakami.

Znak należy umieścić napisem do strony wewnętrznej pasa drogowego. Wymiary słupa oraz szczegóły kolorystyki muszą być zgodne z poniższym rysunkiem nr 1.



- słupek o wym. 100 x 12 x 10 cm
wykonany z betonu C20/25 zbrojonego czterema prętami Ø10 mm
- napis wytłoczony wys. 6,5 cm – kolor czarny,
- część nadziemna o wys. 50 cm pomalowana żółtą wodoodporną farbą,
- część podziemna – zaasfaltowana lepikiem

Rys. 1 Szczegółowy rysunek znaku „PD”

1.4.6. Inna droga publiczna – droga publiczna zaprojektowana i wybudowana w ramach inwestycji na podstawie art. 11, ust.1, pkt. 2 ustawy o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych – niestanowiąca drogi krajowej, przeznaczona do przekazania właściwemu zarządcy.

1.4.7. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Do utrwalenia punktów głównych trasy oraz zamarkowania w terenie linii rozgraniczających terenu inwestycji (pasa drogowego) należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, albo rury metalowe o długości około 0,60 metra. (rodzaj materiału i jego wymiary – w zależności od warunków terenowych. Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,10 do 0,20 m i długość od 1,0 do 1,5 m.). Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,40 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5mm i długości od 0,04 do 0,05 m. „Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m.

Do trwałej stabilizacji zniszczonych znaków granicznych i znaków PD pasa drogowego należy użyć:

- znaków granicznych - słupków betonowych lub kamiennych z krzyżem w górnej płaszczyźnie lub znaków z trwałego materiału umieszczonych w punktach granicznych, a także trwałych elementów zagospodarowania terenu znajdujących się w tych punktach. Stabilizację punktów granicznych należy wykonać znakami naziemnymi i podziemnymi. Na terenach o utwardzonej nawierzchni dopuszcza się umieszczenie tylko znaku naziemnego z trwałego materiału.
- żelbetowych znaków z wytłoczonym napisem „PAS DROGOWY” od strony wewnętrznej pasa drogowego (wg rysunku nr 1)

2.3. Wymagania względem materiałów dla znaków PD

Do produkcji elementów należy stosować beton wg PN-EN 206, klasy C 20/25.

Beton użyty do produkcji elementów, powinien charakteryzować się:

- wytrzymałością na ściskanie,
- nasiąkliwością, poniżej 5%,
- mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z normą PN-EN 206.

Wykonawca powinien wykonać badania próbek betonu pobranych z w/w elementów i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Elementy przed zastosowaniem do stabilizacji pasa drogowego powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Muszą być:

- wolne od spękań,
- wolne od wykruszeń, ubytków,
- powierzchnie powinny być gładkie, bez śladów po pęcherzach powietrznych,
- wymiary i kolorystyka powinna być zgodna z opisem.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt pomiarowy

Do wyznaczenia sytuacyjnego trasy i założenia punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- tachimetrie elektroniczne,
- dwuczęstotliwościowe odbiorniki GPS, umożliwiające pracę w trybie RTK

- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łaty,
- taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do wyznaczenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru oraz powinien posiadać aktualne atesty oraz świadectwa komparacji.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4

4.2. Transport sprzętu i materiałów

Znaki „PD” i znaki graniczne betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi w pozycji poziomej. Elementy powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu. Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przejmie protokolarnie od Zamawiającego plac i teren budowy położony na nieruchomościach objętych remontem.

5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.

W oparciu o opracowane materiały własne, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót w terenie. Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich niezgodnościach wykrytych podczas tyczenia punktów głównych trasy i/lub reperów roboczych. Niezgodności powinny zostać wyjaśnione a ewentualne błędy usunięte.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w Dokumentacji Projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Wszystkie roboty dodatkowe wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane staraniem i na koszt Wykonawcy.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone staraniem i na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

Dodatkowo Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania/wykonania następujących warunków/czynności:

- dodatkowe punkty osnowy poziomej i wysokościowej Wykonawca założy we własnym zakresie w zależności od potrzeb wynikających w trakcie procesu budowy,
- na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę znaków do chwili odbioru końcowego robót,
- zniszczone lub uszkodzone w trakcie budowy znaki osnowy geodezyjnej, znaki graniczne i znaki „PD” należy odtworzyć zgodnie z obowiązującymi standardami geodezyjnymi.

5.3. Wyznaczenie granic, punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

W ramach czynności sporządzenia mapy z projektem podziału i wyznaczenia go na gruncie Wykonawca wyznaczy w terenie projekt podziału nieruchomości oraz wykona czynności ustalenia przebiegu granic wszystkich działek położonych w całości w granicach pasa drogowego. Granice należy zamarkować palikami. Trwałą stabilizację punktów granicznych nowych oraz istniejących uszkodzonych lub zniszczonych należy wykonać w punktach położonych na granicach pasa drogowego.

Wykonawca wyznaczy i zamarkuje w terenie linie rozgraniczające teren inwestycji - pas drogowy drogi krajowej oraz innych zaprojektowanych nowych dróg publicznych, w tym granice działek będących w trakcie podziału. Projekt podziału wraz ze stabilizacją punktów granicznych nowych znakami granicznymi i oznaczeniem granic pasa drogowego znakami „PD” zostanie wyznaczony przez Wykonawcę

Po zakończeniu robót budowlanych Wykonawca odtworzy (wznowi) zniszczone w trakcie budowy znaki graniczne zgodnie z obowiązującymi standardami technicznymi oraz zniszczone znaki „PD”.

Czynności wymienione wyżej Wykonawca wykona własnym staraniem i na własny koszt w ramach kwoty kontraktowej.

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane przy użyciu pali drewnianych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalną odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych Wykonawca dostosuje do warunków terenowych przy zachowaniu warunku wzajemnej widoczności.

Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowach. W przypadku braku takich punktów repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera. Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 300 metrów. Dodatkowo dla miejsc skrzyżowań z innymi drogami i w miejscach obiektów mostowych Wykonawca powinien założyć minimum po 3 repery robocze.

W przypadku dużych obiektów wieloprzęsłowych w ciągu drogi S6 (np. estakad), Wykonawca wykona większą ilość reperów roboczych, których ostateczna liczba wymaga uzgodnienia z Inżynierem.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących, w miejscach nienarażonych na zniszczenie w trakcie realizacji inwestycji

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repery i jego rzędnej.

5.4. Wyznaczenie osi trasy

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową. Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy. Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większe niż +/- 2 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do +/- 1cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentacji Projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt 2.2.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera.

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki. Odległość między palikami należy stosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta, powinna odpowiadać co najmniej odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

5.6. Wyznaczenie położenia obiektów mostowych

Dla każdego z obiektów mostowych należy wyznaczyć jego położenie w terenie poprzez:

- a) wytyczenie osi obiektu,
- b) wytyczenie punktów określających usytuowanie poziome i wysokościowe (kontur) obiektu, w szczególności przyczółków i filarów mostów i wiaduktów,
- c) wykonanie pomiarów rzeczywistej skrajni pionowej i poziomej obydwu jezdni drogi głównej pod wszystkimi obiektami mostowymi usytuowanymi na trasie realizowanej inwestycji.
- d) zgodnie ze specyfikacją dotyczącą części mostowej należy założyć punkty do obserwacji przemieszczeń budowli.

5.7. Wznowienie zniszczonych znaków granicznych, znaków „PD” pasa drogowego oraz punktów osnowy geodezyjnej

Po zakończeniu robót budowlanych Wykonawca dokona wznowienia zniszczonych w trakcie budowy znaków granicznych i znaków „PD”. Wznowienie znaków granicznych musi być wykonywane przez podmioty wymienione w art. 11 Ustawy z dnia 17.05.1989 r. „Prawo Geodezyjne i Kartograficzne”.

Stabilizację zniszczonych znaków pasa drogowego „PD” należy wykonać zgodnie z punktem 1.4.5 oraz rys.1 określającym głębokość wkopania, a znaki graniczne betonowe po wkopaniu winny wystawać ponad powierzchnię podłoża do 5cm oraz powinny być pomalowane jaskrawą farbą.

Odtworzenie zniszczonych znaków osnowy geodezyjnej poziomej i wysokościowej należy wykonać w uzgodnieniu z właściwym miejscowo PODGiK zgodnie z obowiązującymi Standardami Technicznymi.

5.8. Operat z odtworzenia zniszczonych znaków granicy pasa drogowego dla Zamawiającego

Operat powinien być wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. W załączniku (części mapowej)

powinny się znajdować:

- wykaz współrzędnych punktów granicznych - odrębnie dla punktów granicznych i znaków „PD” - wydruk oraz w pliku „.txt”.
- mapy wstępowe (mapy pasa drogowego) z naniesionymi granicami i numerami działek pasa drogowego i działek sąsiednich, zaznaczonymi punktami granicznymi wraz z ich numeracją i rodzajem stabilizacji oraz znakami „PD”
- w wersji elektronicznej, w formacie dgn, dxf i cgp. (program C-geo, v.8,0)

5.9. Pomiary powykonawcze

Pomiar powykonawczy należy wykonać w trybie przepisów ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne, Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie standardów technicznych wykonywania pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego oraz Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie.

W ramach pomiaru powykonawczego należy w szczególności:

1. Zaktualizować mapę zasadniczą i ewidencję gruntów i budynków – wykonać pomiar sytuacyjno-wysokościowy wybudowanych lub przebudowanych elementów zagospodarowania pasa drogowego łącznie z uzbrojeniem terenu oraz nowego stan użytkowania.
2. Złożyć operat z wykonania pomiaru powykonawczego we właściwym PODGiK w celu uzupełnienia mapy zasadniczej.
3. Uzyskać z PODGiK i dostarczyć Zamawiającemu aktualną mapę sytuacyjno – wysokościową (pomiaru powykonawczego) z uzbrojeniem podziemnym, naziemnym i nadziemnym terenu, obejmującą pas drogowy objęty inwestycją oraz teren przyległy po 10 metrów od jego granic, wypłot na papierze oraz w wersji numerycznej na nośniku CD-ROM w formacie dxf., dgn. oraz cgp. (program C-geo v. 8.0) – 3 komplety.

Jeżeli na terenie przyległym będą znajdować się budynki należy uwidocznić je w całości – niedopuszczalne jest pokazanie tylko ściany „licowej” budynków. Granice należy nanieść na mapę według stanu na mapie

zasadniczej i mapie ewidencji gruntów. Na etapie odbioru robót budowlanych Zlecający dopuszcza wstępny odbiór od Wykonawcy mapy pomiaru powykonawczego bez odpowiednich klauzul właściwego Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjno-Kartograficznej.

Warunkiem ostatecznego odbioru jest uzyskanie tych klauzul.

4. W uzgodnieniu z właściwym PODGiK wykonać dokumentację niezbędną do wprowadzenia do operatu ewidencji gruntów i budynków zmian w oznaczeniu użytków gruntowych na oznaczenie „dr” (drogi) dla wszystkich użytków w działkach położonych w granicach pasa drogowego. Dokumentacja ta musi posiadać potwierdzenie właściwego Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjno-Kartograficznej o przyjęciu do Państwowego Zasobu Geodezyjno – Kartograficznego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z geodezyjną obsługą inwestycji, w tym również ustaleniem przebiegu granic, wyznaczeniem projektu podziału na gruncie, wznowieniem zniszczonych znaków należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Sposób odbioru robót

Odbiór robót związanych z geodezyjną obsługą inwestycji następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli robót geodezyjnych, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

Odbiór wznowionych, zniszczonych w czasie budowy znaków granicznych i znaków „PD” odbywa się na podstawie przedłożonego operatu, przez :

- sprawdzenie w terenie poprawności wznowienia punktów,
- pomiar kontrolny na wybranych punktach,
- skonfrontowania danych zawartych w operacie z sytuacją w terenie,
- sprawdzenie kompletności dokumentacji.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dn. 17.05.1989r Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U.2015.520 jt. ze zm.),
2. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie standardów technicznych wykonywania pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U.11.263.1572).
3. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz.U.95.25.133)
4. PN-EN 206 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

D.01.02.02. ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU I PRZESZUKANIE TERENU BUDOWY NA OBECNOŚĆ NIEWYBUCHÓW I NIEWYPAŁÓW WRAZ Z ICH UTYLIZACJA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są roboty związane z zdjęciem warstwy humusu i przeszukaniem terenu budowy na obecność niewybuchów i niewypałów, które zostaną wykonane w ramach zadania remontu drogi gminnej nr 243012G i 243010G Wolental - Wielki Bukowiec - Nowy Bukowiec.

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót związanych:

- a) ze zdjęciem warstwy humusu; na obszarze inwestycji grubość zdejmowanego humusu jest zróżnicowana.
- b) rozłożeniem geowłókniny sepearacyjnej,
- c) przeszukaniem terenu budowy na obecność niewybuchów i niewypałów na głębokość 1,5 m, na całym obszarze (w liniach rozgraniczających),
- d) przeszukaniem głębokim na obecność niewybuchów i niewypałów w odniesieniu do obszaru wzmocnianego podłoża, do głębokości 6,0 m licząc od powierzchni terenu,
- e) przeszukaniem głębokim na obecność niewybuchów i niewypałów w odniesieniu do realizowanych obiektów inżynierskich, do głębokości 6,0m licząc od powierzchni terenu, w powiększonym (o min. 3,0 m licząc od każdej krawędzi fundamentów) obrysie fundamentów wszystkich podpór,
- f) likwidacją znalezionych niewybuchów i niewypałów.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Warstwa humusu - warstwa ziemi roślinnej urodzajnej nadającej się do upraw rolnych.

1.4.2. Niewypał - amunicja zawierająca ładunek miotający, która nie wypaliła mimo stworzenia odpowiednich warunków do tego procesu.

1.4.3. Niewybuch - każdy przedmiot zawierający materiał wybuchowy w stanie wolnym, który powinien zdetonować, jednak pomimo stworzenia warunków koniecznych do tego procesu nie doszło do wybuchu.

1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe stosowane w niniejszych Specyfikacjach są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

Wymaga się, aby kierownik robót naziemnych związanych z przeszukaniem terenu budowy na nieobecność niewybuchów i niewypałów posiadał odpowiednie doświadczenie w realizacji usług przeszukiwania terenów na obecność niewypałów i niewybuchów (pod roboty budowlane) oraz legitymował się kwalifikacjami zawodowymi potwierdzonymi zdaniem egzaminem do wykonywania prac związanych z dostępem do materiałów wybuchowych przeznaczonych do użytku cywilnego na samodzielnych stanowiskach, w tym na stanowiskach nadzoru, w zakresie prowadzenia prac z zakresu oczyszczania terenów z materiałów wybuchowych, w tym ich niszczenia przy użyciu materiałów wybuchowych przeznaczonych do użytku cywilnego, poza górnictwem z wyłączeniem pokazów pirotechnicznych oraz zdany egzamin przed komisją kwalifikacyjną powołaną decyzją Nr 3 Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 23.04.2003 r.

W przypadku kierownika robót podwodnych oprócz kwalifikacji zawodowych takich samych jak dla kierownika robót naziemnych wymaga się dodatkowo, aby posiadał on uprawnienia branżowe do kierowania i prowadzenia robót podwodnych.

Wymaga się, aby zatrudnieni na kontrakcie saperzy posiadali zaświadczenia potwierdzające ich przygotowanie zawodowe do wykonywania prac związanych z dostępem do materiałów wybuchowych przeznaczonych do użytku cywilnego, w tym do prowadzenia prac z zakresu oczyszczania terenów z materiałów wybuchowych, w tym ich niszczenia przy użyciu materiałów wybuchowych przeznaczonych do użytku cywilnego.

2. MATERIAŁY

2.1. Humus

O przydatności zdjętego humusu do humusowania decyduje Inżynier. W przypadku wątpliwości Inżynier może zlecić badania humusu w celu stwierdzenia, czy odpowiada on kryteriom podanym w STWiORB D-06.01.01 pkt 2.3.

Przyjmuje się, że humus z poboczy istniejących dróg zakwalifikowany zostanie, jako nieprzydatny.

W czasie wykonywania robót należy określić przydatność poszczególnych partii zdejmowanego humusu do zastosowania go do robót związanych z umocnieniem skarp.

Humus nieprzydatny należy przeznaczyć na odkład, natomiast humus (ziemię urodzajną) odpowiedniej jakości należy w maksymalnym stopniu przeznaczyć do użycia przy robotach wykończeniowych i nasadzeniach.

Zakłada się, że całość humusu przydatnego do wykorzystania zostanie zagospodarowana na terenie inwestycji.

Wykonawca jest zobowiązany zagospodarować humus zgodnie z obowiązującym prawem.

2.2. Geowłóknina separacyjna

Rodzaj geowłókniny i jego właściwości powinny odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej.

Metody badania poszczególnych parametrów geosyntetyku powinny być określone na podstawie wymagań zawartych w normie PN-EN 13249.

Warunki składowania nie powinny wpływać na właściwości geosyntetyku. Podczas przechowywania należy chronić materiały przed zawilgoceniem, zabrudzeniem, jak również przed długotrwałym (np. parotygodniowym) działaniem promieni słonecznych. Materiały należy przechowywać wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na wyrównanym podłożu. Nie należy układać na nich żadnych obciążeń. Opakowania nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania.

Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki przed uszkodzeniami mechanicznymi lub chemicznymi oraz przed działaniem wysokich temperatur.

Do wykonania wzmocnienia zostanie zastosowana geowłóknina polipropylenowa o parametrach wytrzymałościowych określonych w tablicy nr 1.

Tablica 1.

Właściwości dla geowłókniny:

L.p.	Właściwości	Wymagana wartość Geowłóknina układana po zdjęciu humusu
1	Wytrzymałość na przebijanie (badanie CBR)	$\geq 1.5 \text{ kN}$
2	Masa powierzchniowa	$\geq 150 \text{ g/m}^2$
3	Współczynnik wodoprzepuszczalności prostopadłej do materiału (k_v) przy nacisku prostopadłym 2kPa	$\geq 10^{-4} \text{ m/s}$
4	Współczynnik wodoprzepuszczalności w płaszczyźnie materiału (k_h) przy nacisku prostopadłym 2kPa	$\geq 10^{-3} \text{ m/s}$

2.3. Materiały wybuchowe

Do przedmiotów wybuchowych zaliczamy wszelkiego rodzaju przedmioty pochodzenia wojskowego, które ze względu na swe właściwości wybuchowe grożą niebezpieczeństwem przy niewłaściwym obchodzeniu się z nimi (ruszanie, rozkręcanie rzucanie itp.). Są to w szczególności:

- zapalniki,
- pociski,
- bomby lotnicze,
- naboje artyleryjskie i karabinowe,
- pancerzownice,
- granaty,
- miny wszelkich typów,
- ładunki materiałów wybuchowych,
- złom metalowy zawierający resztki materiałów wybuchowych.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do zdjęcia humusu i ułożenia geowłókniny

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu należy stosować:

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

Do układania geowłóknin: układarki o prostej konstrukcji, umożliwiające rozwijanie geowłókniny ze szpuli, np. przez podwieszenie rolki do żurawia, wysięgnika koparki, itp. co umożliwi układanie geowłókniny.

3.3. Sprzęt do przeszukania terenu budowy na obecność niewybuchów i niewypałów

Do wykonania robót związanych z przeszukiwaniem terenu budowy na obecność niewybuchów i niewypałów należy stosować co najmniej:

- wykrywacze metali o zasięgu wykrywania przedmiotów metalowych do 1,5 m.
- wykrywacze metali (magnetometry) o zasięgu wykrywania przedmiotów metalowych do 6,0 m.
- wykrywacze metalu do przeszukań podwodnych o zasięgu wykrywania przedmiotów metalowych --- odpowiednio do 1,5 m. oraz do 6,0 m,
- sprężarki,
- sprzęt do robót ziemnych (koparki),
- sprzęt łączności.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport humusu i darniny

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

4.3. Transport geowłókniny

Geosyntetyki mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu, pod warunkiem: opakowania bel (rolek) folią, brezentem lub tkaniną techniczną, zabezpieczenia opakowanych bel przed przemieszczaniem się w czasie przewozu, ochrony przed zawilgoceniem i nadmiernym ogrzaniem, niedopuszczenia do kontaktu bel z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi zniszczyć geosyntetyk.

Wykonawca powinien zadbać, aby transport, przenoszenie, przechowywanie i zabezpieczanie geosyntetyków były wykonywane w sposób nie powodujący mechanicznych lub chemicznych ich uszkodzeń.

4.4. Transport niewybuchów i niewypałów

Transportem niewypałów i niewybuchów zajmują się odpowiednie służby ratownicze (pogotowie saperskie) za pomocą specjalnych pojazdów samochodowych wyposażonych w pojemniki przeciwybuchowe. Ich zadaniem jest chronić otoczenie oraz załogę pojazdu przed odłamkami oraz falą uderzeniową.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej powinien być oczyszczony z humusu i/lub darniny.

Roboty w zakresie przeszukania terenu budowy na obecność niewybuchów i niewypałów wraz z ich utylizacją należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami, a w szczególności z wymogami ustawy z dnia 21 czerwca 2002 r. o materiałach wybuchowych do użytku cywilnego (Dz. U. 2012, poz. 1329 ze zm.), ustawy z dnia 22 czerwca 2001 r. (Dz. U. 2012, poz. 1017 ze zm.) o wykonywaniu działalności gospodarczej w zakresie wytwarzania i obrotu materiałami wybuchowymi, bronią, amunicją oraz wyrobami i technologią o przeznaczeniu wojskowym lub policyjnym oraz ustawy z dnia 17 października 2003 r. o wykonywaniu prac podwodnych (Dz.U. Nr 199 poz. 1936)

5.2. Zdjęcie warstwy humusu i ułożenie warstwy geowłókniny

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w Dokumentacji Projektowej.

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie. Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w Dokumentacji Projektowej lub wskazanych przez Inżyniera. Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, wysokości nasypu, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.) powinna być zgodna z ustaleniami Dokumentacji Projektowej, lub wskazana przez Inżyniera, według faktycznego stanu występowania.

Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmacach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Wykonaną i uformowaną przyzmę należy obsiać mieszkanką traw w ilości 50 kg/ha. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

Geowłókniny należy układać na powierzchni dna wykopu powstałego po zdjęciu humusu stosując odpowiednie zakłady. Należy stosować zakłady określone przez producenta geosyntetyku, z tym że minimalny zakład nie powinien być mniejszy niż 1.0m. Należy pozostawić odpowiednie odcinki geowłóknin na zewnątrz, tak aby umożliwić owinięcie górnej części wbudowanego kruszywa.

Aby zapobiec przemieszczaniu geowłóknin, pasma należy chwilowo obciążyć (np. workami z gruntem, kamieniami, itp.). Należy zwrócić uwagę na ułożenie geotkaniny bez fałd, sfalowań, zagięć. Jakość ułożenia geowłókniny należy potwierdzić w trakcie kontroli. Zestawienie powierzchni ułożenia geowłókniny ujęto w wykazach i w kosztorysie w części geotechnicznej projektu.

5.3. Przeszukanie terenu budowy na obecność niewybuchów i niewypałów

Przeszukanie należy przeprowadzić dwuetapowo uwzględniając zakres przewidywanych robót.

Pierwsze przeszukanie należy przeprowadzić na całym obszarze planowanych robót do głębokości 1,5m.

Drugie głębokie przeszukanie w odniesieniu do obszaru wzmacnianego podłoża i realizowanych obiektów inżynierskich należy przeprowadzić do głębokości uzależnionej od miąższości warstw słabonośnego podłoża i posadowienia obiektów.

Wykonawca przed przystąpieniem do robót budowlanych ma obowiązek wykonać przeszukanie terenu budowy na obecność niewybuchów i niewypałów. Roboty należy zlecić podmiotowi posiadającemu wymagane prawem zezwolenia i koncesję.

Wykonawca może przystąpić do robót budowlanych z chwilą przekazania Zamawiającemu, co najmniej:

3. Certyfikatu czystości terenu (podpisanego przez Kierownika robót naziemnych),
4. Wojskowego protokołu z oczyszczenia terenu z przedmiotów wybuchowych i niebezpiecznych.

Zamawiający dopuszcza podział terenu budowy na sekcje. Warunkiem przystąpienia do robót budowlanych na poszczególnych sekcjach jest przedstawienie oświadczenia o przeprowadzeniu prac poszukiwawczych dla danej sekcji.

Sposób prowadzenia poszukiwań, zabezpieczenia terenu i postępowania na wypadek znalezienia niewybuchów lub niewypałów Wykonawca ma obowiązek opisać w Planie Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia oraz w Programie Zapewnienia Jakości.

Koszty prowadzonych robót muszą uwzględniać utylizację znalezionych niewybuchów i niewypałów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości prac związanych ze zdjęciem humusu i ułożenia geowłókniny

Kontroli podlega w szczególności zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową.

W przypadku zdejmowania humusu kontrolować należy:

- powierzchnia zdjęcia humusu,
- grubość zdjętej warstwy humusu,
- prawidłowość sprzymowania humusu.

W przypadku układania geowłókniny, przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw,
- przeprowadzić badania kontrolne materiałów geosyntetycznych

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

W trakcie prowadzenia robót należy kontrolować:

- rzędne ułożenia geowłókniny oraz jej usytuowanie w planie
- zgodność wykonywania robót z dokumentacją projektową

Kontrola jakości robót polega również na wizualnej ocenie prawidłowości ich wykonania.

Jeżeli w czasie kontroli Inżynier stwierdzi jakąkolwiek niezgodność warstwy z geowłókniny z dokumentacją projektową, odmówi przyjęcia wykonanych robót. Wykonawca zobowiązany jest poprawić na własny koszt roboty wykonane niezgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej oraz STWiORB i ponownie zgłosić je do odbioru.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Dokumentacja odbiorowa (powykonawcza) robót związanych z przeszukaniem terenu budowy na obecność niewybuchów i niewypałów

W przypadku robót związanych z przeszukaniem terenu budowy na obecność niewybuchów i niewypałów, Wykonawca sporządzi i przedłoży Inżynierowi Dokumentację Powykonawczą zawierającą w szczególności:

- część wstępną z nazwą zadania, Zamawiającego, Wykonawcy przeszukania na obecność niewypałów i niewybuchów, imiennego wykazu osób realizujących zadanie ze wskazaniem Kierownika robót naziemnych oraz Kierownika robót podwodnych, czas trwania przeszukania itp.
- zakres przeszukania na obecność niewypałów i niewybuchów,
- zestawienie wykrytych i unieszkodliwionych przedmiotów wybuchowych,
- Certyfikat czystości terenu,
- Wojskowy protokół z oczyszczenia terenu,
- ocenę zagrożeń stwarzanych przez znalezione przedmioty wybuchowe,
- dokumentację fotograficzną z przeszukania, w szczególności ze zobrażowaniem znalezionych niewybuchów i niewypałów,
- mapy i szkice
- Uprawnienia i zaświadczenia podmiotu i osób wykonujących przeszukanie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
2. Ustawa z dnia 21 czerwca 2002 r. o materiałach wybuchowych do użytku cywilnego (Dz. U. 2012, poz. 1329 ze zm.),
3. Ustawa z dnia 22 czerwca 2001 r. o wykonywaniu działalności gospodarczej w zakresie wytwarzania i obrotu materiałami wybuchowymi, bronią, amunicją oraz wyrobami i technologią o przeznaczeniu wojskowym lub policyjnym (Dz. U. 2012, poz. 1017 ze zm.),
4. Ustawa z dnia 17 października 2003 r. o wykonywaniu prac podwodnych (Dz.U. Nr 199 poz. 1936).

D.01.02.04. ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG I OGRODZEŃ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ogrodzeń, w ramach zadania remontu drogi gminnej nr 243012G i 243010G Wolental - Wielki Bukowiec - Nowy Bukowiec.

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką:
nawierzchni bitumicznych,
nawierzchni betonowych,
nawierzchni brukowych,
nawierzchni i ścieków z elementów betonowych (kostka betonowa, płyty betonowe, trylinka),
warstw podbudowy z chudego betonu,
warstw podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem,
warstw podbudowy z kruszywa
łamanego, krawężników, obrzeży,
ogrodzeń,
bram i furtek,
ekranów akustycznych,
barier drogowych stalowych,
rozbiórka drobnych elementów betonowych,
przepustów z podziałem na materiał,
istniejących znaków drogowych i tablic z konstrukcjami wsporczymi,
tablic reklamowych wraz z konstrukcjami wsporczymi.

STWiORB ponadto obejmuje także roboty związane z :
odzyskiem materiałów użytecznych z rozbiórki,

odwiezieniem materiałów użytecznych z rozbiórki w miejsce wskazane przez Inżyniera a pozostałych na legalne składowisko z przeprowadzeniem utylizacji.

Ustalenia zawarte w niniejszych Specyfikacjach Technicznych dotyczą również zasad prowadzenia robót związanych
przestawieniem i w nowe miejsce wskazane w Dokumentacji Projektowej istniejących obiektów małej architektury.

1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do rozbiórki

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

- spycharki,
- ładowarki,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- zrywarki,
- młoty pneumatyczne, piły mechaniczne,
- frezarki do nawierzchni, koparki,
- sprzęt pomocniczy do demontażu i montażu elementów małej architektury

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów z rozbiórki

Materiały z rozbiórki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Wszystkie materiały bezużyteczne z rozbiórek oraz destrukta stają się własnością Wykonawcy. Jako materiał użyteczny do odzysku przewidziana jest betonowa kostka brukowa, obrzeża betonowe oraz elementy oznakowania pionowego i urządzeń BRD zgodnie z zapisami pkt.5.2.

Po stronie Wykonawcy leży zakup i dostarczenie materiałów niezbędnych do montażu przenoszonych obiektów małej architektury w tym również elementów zniszczonych podczas demontażu. W ramach prowadzonych prac Wykonawca jest zobowiązany do :

- odzysku i sprzedaży złomu pochodzącego z rozbiórki elementów stalowych (miejsce sprzedaży złomu Wykonawca robót musi uzgodnić z Zamawiającym),
- załatwienia wszystkich spraw formalnych związanych ze sprzedażą złomu,
- przekazania środków pieniężnych ze sprzedaży złomu na rzecz Skarbu Państwa.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych

Roboty rozbiórkowe elementów dróg i ulic obejmują usunięcie z Terenu Budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt. 1.3, zgodnie z lokalizacją podaną w Dokumentacji Projektowej lub wg wskazań Inżyniera.

Warstwy nawierzchni należy usuwać przy zastosowaniu sprzętu wymienionego w pkt. 3.2 lub w sposób zalecony przez Inżyniera. Przy frezowaniu nawierzchni bitumicznej destrukta staje się własnością Wykonawcy robót.

Szczegółowe zasady frezowania zostały określone w STWiORB D-05.03.11.

Przy frezowaniu nawierzchni bitumicznej destrukta staje się własnością Wykonawcy robót z wyjątkiem ilości wyszczególnionej w Dokumentacji Projektowej na potrzeby Zamawiającego, którą należy odwieźć w miejsce wskazane przez Inżyniera

Zamawiający przekazuje destrukta Wykonawcy, który jest zobowiązany opracować sposób jego przetworzenia i ponownego wykorzystania lub w innym przypadku przeprowadzi jego utylizację.

Inwestor dopuszcza po uprzednim uzgodnieniu wykorzystanie destrukta przy produkcji mieszanek bitumicznych lub do budowy podbudowy dróg na zasadach zgodnych z obowiązującymi przepisami i wytycznymi oraz zgodnie z Ustawą o odpadach i Prawem o Ochronie Środowiska.

Przy jego wykorzystaniu wartość destrukta Wykonawca musi uwzględnić w cenie materiałów i robót stosownie do sposobu i zakresu jego wykorzystania.

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia wykazu wszystkich materiałów uzyskanych z rozbiórki. Materiały uzyskane z rozbiórki, które Inżynier uzna za materiały o wartości użytkowej dla Zamawiającego stają się jego własnością i zostaną po oczyszczeniu i posortowaniu przez Wykonawcę przewiezione na miejsce wskazane przez Inżyniera. Przewiduje się odzysk materiałów z rozbiórki z istniejącego oznakowania pionowego i barier drogowych w ilości około 70% oraz betonowej kostki brukowej i obrzeży chodnikowych w ilości około 80%. Odzyskaną użyteczną kostkę należy składować na paletach.

Pozostałe bezużyteczne materiały są własnością Wykonawcy i muszą być usunięte z Terenu Budowy wg p. 4.2.

Postępowanie Wykonawcy w trakcie prowadzenia prac rozbiórkowych musi być zgodne z Ustawą o odpadach.

Wszystkie elementy przewidziane do rozbiórki posiadające wartość użytkową powinny być rozbierane bez powodowania zbędnych uszkodzeń i zniszczeń.

W przypadku rozbiórki warstw nawierzchni bitumicznych należy zastosować rozkuwanie, zrywanie lub frezowanie.

Należy zwrócić uwagę, aby krawędzie rozbieranych warstw nawierzchni na styku z warstwami istniejącymi były pionowe i prostopadłe do osi drogi. W celu zapobieżenia postrzępienia powstałej krawędzi nawierzchni należy stosować odpowiednie piły.

Elementy małej architektury przestawiane w nowe miejsce po demontażu zostaną zamontowane ponownie. Należy dochować szczególnej staranności, aby obiekty te nie uległy zniszczeniu podczas rozbiórki. W kosztorysie w cenie ryczałtowej na demontaż i ponowny montaż należy przewidzieć koszty związane z odbudową i zakupem uszkodzonych elementów i niezbędnych do ponownego montażu materiałów.

W przypadku, gdy rozbierany jest tylko fragment całości ogrodzenia, pozostającą nierozbieraną część należy zakończyć np. słupkiem i zabezpieczyć przed zniszczeniem.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg i ulic na odcinkach wykopów drogowych powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doły w miejscach gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów należy wypełnić, warstwami, gruntem niespoistym do poziomu terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w STWiORB D-02.01.01 oraz D-02.03.01.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych

Sprawdzenie jakości robót rozbiórkowych polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

- Dokumentacją Projektową w zakresie kompletności wykonywanych robót,
- wymaganiami podanymi w pkt. 5 niniejszych Specyfikacjach,

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni i ogrodzeń powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w STWiORB D-02.01.01.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-S-02205 Roboty ziemne

ROBOTY ZIEMNE

D.02.01.01. WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH

D.02.03.01. WYKONANIE NASYPÓW

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych w ramach zadania remontu drogi gminnej nr 243012G i 243044G Wolental - Wielki Bukowiec - Nowy Bukowiec.

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszych Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych i obejmują wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych (kat. I - III) a także nasypów z gruntu z wykopu lub dokopu wraz z transportem, zgodnie z zakresem podanym w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w STWiORB D-M-00.00.00 punkt 1.4.

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 na korpusie drogowym.

1.4.2. Roboty ziemne - termin oznaczający wszystkie czynności związane z odpajaniem, selekcjonowaniem, przemieszczaniem, profilowaniem, uzdatnianiem oraz zagęszczaniem mas ziemnych z gruntów naturalnych lub antropogenicznych.

1.4.3. Poziom niwelety robót ziemnych (spód konstrukcji nawierzchni):

- poziom górnej powierzchni gruntu nasypowego w nasypie, lub
- poziom górnej powierzchni gruntu rodzimego w wykopie, lub
- poziom górnej powierzchni warstwy ulepszonego podłoża, o ile taka warstwa występuje.

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

1.4.5. Podłoże gruntowe nawierzchni – strefa gruntu rodzimego lub nasypowego poniżej spodu konstrukcji nawierzchni, której właściwości mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację nawierzchni.

1.4.6. Wykop – element drogowej budowli ziemnej wykonany w obrębie pasa drogowego, w postaci odpowiednio ukształtowanej przestrzeni powstałej w wyniku usunięcia z niej gruntu.

1.4.7. Nasyp - budowla ziemna w obrębie pasa drogowego wykonana powyżej istniejącego poziomu terenu.

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

1.4.9. Odkład – miejsce składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

1.4.10. Dokop - położone poza pasem robót drogowych miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypu.

1.4.11. Ukop - położone w obrębie robót drogowych miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypu.

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

1.4.13. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 punkcie 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M-00.00.00, Wymagania ogólne" punkt. 2.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Sposób zagospodarowania gruntów przeznaczonych na odkład proponuje Wykonawca. Wykonawca może pozostawić na placu budowy grunty, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

2.2. Zasady wykorzystania gruntów do budowy nasypów

Do budowy nasypów należy stosować grunty zgodne z PN-S-02205 tablica 2, z uwzględnieniem zastrzeżeń dotyczących stosowania gruntów przydatnych z zastrzeżeniami.

W przypadku stosowania gruntów antropogenicznych należy sprawdzić zawartość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG. Substancje te zazwyczaj nie występują w naturalnych gruntach mineralnych. Jednak w odniesieniu do gruntów antropogenicznych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów.

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 usunięte i wykonane powtórnie z materiałów o odpowiednich właściwościach (koszt robót ponosi Wykonawca). Wartość wskaźnika różnoziarnistości U gruntów użytych do budowy nasypów nie powinna być mniejsza niż 3.0. Grunty o wskaźniku $2 < U < 3$ można stosować pod warunkiem wykazania możliwości uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia I_s . W przypadku zastosowania gruntów o wskaźniku $2 < U < 3$ należy wykonać dodatkowe przeciwoerozyjne wzmocnienie skarp (w miejscach występowania humusowania) oraz obliczeniowo sprawdzić czy jest spełniony warunek stateczności skarp.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w STWiORB D-M-00.00.00 punkcie 3.

3.2. Sprzęt do robót ziemnych w gruntach nieskalistych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu zapewniającego wykonanie robót ziemnych zgodnie z Dokumentacją Projektową w ilości i rodzaju gwarantującym wykonanie robót zgodnie z harmonogramem i terminem zakończenia inwestycji.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkcie.

4.2. Transport gruntów

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz od odległości transportu. Wydajności środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady prowadzenia robót

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 punkcie 5.

Przed rozpoczęciem robót, wyznaczona zostanie trasa i punkty wysokościowe. Przed rozpoczęciem robót ziemnych Wykonawca dokona obmiaru terenu po zdjęciu warstwy humusu.

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odpajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Dopuszcza się odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych.

Zaleca się odspojone grunty, przydatne do wykonania nasypów, bezpośrednio wbudowywać w nasyp. Czasowe składowane odspojone grunty, powinny być odpowiednio zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem. Jeżeli grunt jest zamrożony nie należy odspajać go do głębokości około 0,5m powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych. Roboty ziemne w rejonie istniejących drzew należy wykonywać ręcznie, aby nie uszkodzić bazy korzeniowej.

Odspojone grunty nieprzydatne do budowy nasypów (np. torfy) powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład.

5.2. Wykonanie wykopów

5.2.1. Wykonywanie wykopów sprzętem mechanicznym

Grunt wydobywany z wykopów sposobem mechanicznym powinien być niezwłocznie przewieziony do budowy nasypów albo na odkład. Wykonawca powinien prowadzić roboty w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odpajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie.

Wykopy powinny być wykonane w takim okresie, aby po zakończeniu prac można było przystąpić bezzwłocznie do wykonania następnej warstwy.

Odspojonego gruntu nie można przewozić na nasyp, jeżeli Wykonawca nie zapewnił odpowiedniego sprzętu do układania i zagęszczenia warstw nasypu. W przypadku zamrożonego gruntu można go odpajać tylko do głębokości 0.5 m powyżej projektowanego podłoża gruntowego.

5.2.2. Wykonanie wykopów sposobem ręcznym

Wykopy sposobem ręcznym należy wykonywać:

- w przypadkach występowania zinwentaryzowanych urządzeń podziemnych,
- w dolnej strefie wykopów fundamentowych, dla której zgodnie z dokumentacją projektową wymagana jest nienaruszona struktura gruntu podłoża,
- w dolnej strefie wykopów liniowych, gdzie wymagana jest nienaruszona struktura gruntu podłoża.

Urobek z wykopów wykonywanych ręcznie należy odkładać na powierzchni terenu w odległości od krawędzi wykopu zapewniającej, że wydobyty grunt nie zsyple się ponownie do wykopu. Wydobyty grunt powinien stanowić zabezpieczenie przed prawdopodobnym spływem wody opadowej do wykopu. W uzasadnionych przypadkach urobek z wykopu należy umieszczać w łyzce koparki, która dokona załadunku na skrzynię samochodu.

5.2.3. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu.

Spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odpajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

5.2.4. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntów w wykopach

Wymagane zagęszczenie wyrażone przez wskaźnik zagęszczenia I_s oraz wymagana nośność podłoża wyrażona przez wtórny moduł odkształcenia E_2 powinny zostać określone w zależności od przyjętych rozwiązań w projekcie konstrukcji nawierzchni na podstawie normy PN-S-02205:1998 oraz Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych 2014 lub Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Sztywnych 2014.

Dla kontroli zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, wymagania są następujące:

- a) dla żwirów, pospółek i piasków: $I_o \leq 2.2$ przy wymaganej wartości $I_s \geq 1.0$,
 $I_o \leq 2.5$ przy wymaganej wartości $I_s < 1.0$,
- b) dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin, glin pylastych, glin zwięzłych, iłów: $I_o \leq 2.0$,
- c) dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych): $I_o \leq 3.0$

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia i nośności nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych właściwości podłoża określonych w Projekcie konstrukcji nawierzchni. Koszty powyższych czynności Wykonawca powinien uwzględnić w kosztach robót.

5.2.5. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m. Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną.

Po wykonanym nasypie dopuszcza się tylko ruch pojazdów bezpośrednio biorących udział w prowadzeniu robót. Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

5.3. Wykonanie nasypów

5.3.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

Przed przystąpieniem do wykonywania nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w Dokumentacji Projektowej.

5.3.1.1. Wycięcie stopni w zboczu (schodkowanie)

Jeżeli pochylenie poprzeczne terenu w stosunku do osi nasypu jest większe niż 1:5 należy, dla zabezpieczenia przed zsuwaniem się nasypu, wykonać w zboczu stopnie o spadku górnej powierzchni, wynoszącym 4% 1% i szerokości od 1,0 do 2,5 m.

5.3.1.2. Zagęszczenie gruntu i nośność w podłożu nasypu

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu.

Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 1 Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia I_s i wtórnego modułu odkształcenia E_2 określone w tablicy 1 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości parametrów:-

Koszty powyższych czynności Wykonawca powinien uwzględnić w kosztach robót.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu oraz wtórnego modułu odkształcenia E_2

Nasypy o wysokości m	Minimalna wartość I_s i E_2	
	dla dróg kategorii KR3 – KR7	drogi kategorii KR1 i KR2 oraz chodniki i ścieżki rowerowe
1	2	3
Nasyp do 2 m		
- moduł odkształcenia E_2 , MPa	40	40
- wskaźnik zagęszczenia I_s	0,97	0,95
Nasyp ponad 2 m		
- moduł odkształcenia E_2 , MPa	30	30
- wskaźnik zagęszczenia I_s	0,97	0,95

5.3.2. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów

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

5.3.3. Zasady wykonania nasypów

5.3.3.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów

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

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

- Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania.
- Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu.
- Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo na całej szerokości nasypu. Warstwy gruntu nieprzepuszczalnego należy kształtować z obustronnym spadkiem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana

z gruntu spoistego, to jej spadki porzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.

- f) Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.
- g) Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Można czasowo składować grunt, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

5.3.3.2. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

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

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

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny.

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

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego.

5.3.3.3. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

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

Nie 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.

5.3.4. Zagęszczenie gruntu w nasypie

5.3.4.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu w nasypie

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

Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

Kolejną warstwę gruntu można układać po stwierdzeniu uzyskania wymaganych parametrów już ułożonej warstwy.

5.3.4.2. Grubość warstwy

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejść maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny.

5.3.4.3. Wilgotność gruntu

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna:

- być zbliżona do wilgotności optymalnej,
- umożliwić osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej o wartość uniemożliwiającą osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia grunt należy osuszyć w sposób mechaniczny lub chemiczny.

Koszty powyższych czynności Wykonawca powinien uwzględnić w kosztach robót.

5.3.4.4. Wymagania dotyczące zagęszczania

W zależności od uziarnienia stosowanych gruntów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia. Dopuszcza się inne metody oceny zagęszczenia po ich wykalibrowaniu.

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205, należy stosować szczególnie dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia I_s , według BN-77/8931-12

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12, powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Minimalne wartości wtórnego modułu odkształcenia oraz wskaźnika zagęszczenia w nasypach

Strefa korpusu liczona od poziomu	Poziom badania [m]	Rodzaj drogi/Kategoria ruchu		
		KR3÷KR7	KR3÷KR5	KR1÷KR2

robót ziemnych		Is	E ₂ [MPa]	Is	E ₂ [MPa]	Is	E ₂ [MPa]
1	2	3	4	5	6	7	8
Poziom robót ziemnych	0,00 do 0,20 m	Wymagana nośność podłoża wyrażona przez wtórny moduł odkształcenia E ₂ i wskaźnik zagęszczenia wyrażony przez Is powinny zostać określone w zależności od przyjętych rozwiązań w projekcie konstrukcji nawierzchni na podstawie normy PN-S-02205:1998 oraz Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych 2014 lub Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Sztywnych 2014.					
Poziom w nasypie:	Od 0,2 do 1,2 m	1,00		1,00		0,97	
	Od 1,2 do 2,0	1,00		0,97		0,95	
	poniżej 2m	0,97		0,97		0,95	

Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż opisano w punkcie 5.2.4.

Jeżeli badania kontrolne wykazą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał lub przedsięwziąć inne środki w celu poprawy jakości gruntu.

Całościowej oceny cech nośności warstwy gruntu dokonuje się na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E₂ za pomocą obciążenia statycznego płytą o średnicy 300 mm.

5.3.4.5. Próbné zagęszczenie

Wymaganą wilgotność zagęszczanego materiału, procedurę zagęszczania i grubość warstw należy określić doświadczalnie podczas próbnego zagęszczania stosowanym sprzętem.

5.4. Odkłady

5.4.1. Lokalizacja odkładu

Jeżeli pozwalają na to właściwości materiałów przeznaczonych do przewiezienia na odkład, materiały te powinny być w razie możliwości wykorzystane do wyrównania terenu, zasypania dołów i sztucznych wyrobisk. Roboty te powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi zasadami, dotyczącymi wbudowania i zagęszczania gruntów.

Jeżeli nie przewidziano zagospodarowania nadmiaru objętości w sposób określony powyżej, materiały te należy przewieźć na odkład.

Miejsce odkładu zostanie wybrane przez Wykonawcę. Wykonawca musi uzyskać wszelkie niezbędne uzgodnienia. O ile odkład zostanie wykonany w niezgodnym miejscu lub niezgodnie z wymaganiami, to zostanie on usunięty przez Wykonawcę na jego koszt. Konsekwencje finansowe i prawne, wynikające z ewentualnych uszkodzeń środowiska naturalnego wskutek prowadzenia prac w niezgodnym do tego miejscu, obciążają Wykonawcę.

5.4.2. Zasady wykonania odkładów

Wykonanie odkładów, a w szczególności ich wysokość, pochylenia skarp, zagęszczenie oraz odwodnienie powinny być uzgodnione z właścicielem terenu.

5.5. Zasyпки obiektów inżynierskich i wykopów pod instalacje

Zasyпки obiektów inżynierskich i wykopów na instalacje należy wykonać zgodnie z odpowiednimi STWiORB.

5.6. Wykonanie nasypów nad przepustem

Nasypy w obrębie przepustów należy wykonywać jednocześnie z obu stron przepustu z jednakowych, dobrze zagęszczonych, warstw gruntu układanych poziomo. Dopuszcza się wykonanie przepustów i innych poprzecznych elementów odwodnienia w przekopach (wcinkach) wykonanych w poprzek uformowanego nasypu. W tym przypadku należy wykonywać w jego skarpie stopnie o szerokości 1,0 ÷ 2,5 metra. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić 4 % (+/- 1%) w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy.

5.7. Wykonanie nasypów na dojazdach do obiektów mostowych

Do wykonania nasypów na dojazdach do mostów i wiaduktów w obrębie klina odłamu, mogą być stosowane żwiry, pospółki, piaski średnioziarniste i gruboziarniste, o wskaźniku różnoziarnistości U 5 i wskaźniku wodoprzepuszczalności $k_{10} > 8$ m/dobę (badanie wg PN-B-04492). Wskaźnik zagęszczenia gruntu I_s ma być nie mniejszy niż 1,00 na całej wysokości nasypu.

W przypadku braku takich gruntów dopuszcza się wykonanie klina odłamu z gruntów ulepszonych spoiwami takimi jak cement i spoiwa drogowe a grunty powinny spełniać wymagania jak dla ulepszanego podłoża C_{0,4/0,5}.

5.8. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu lub wykonanym nasypie o ile grubość warstwy gruntu (nakładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 metra.

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu lub korpusu nasypu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną.

Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót przy wykonaniu wykopów i nasypów

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 punkcie 6.

Sprawdzenie wykonania robót ziemnych polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów i nasypów (usytuowanie i wykończenie),
- zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie,
- zagęszczenie korpusu nasypu.

Wymaganą częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów korpusu ziemnego podaje tablica 3.

Tablica 3. Częstotliwość, zakres badań, pomiarów i tolerancje wykonania robót ziemnych

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Metodyka pomiaru	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Wymagania i tolerancje wykonania
1	2	3	4	5
1	Ukształtowanie osi korpusu drogowego w planie ¹⁾	Geodezyjnie	Co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla dróg ekspresowych, co 20 m dla pozostałych dróg	± 10 cm
2	Rzędne wysokościowe	Geodezyjnie	co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla dróg ekspresowych, co 20 m dla pozostałych dróg	+ 1 cm, - 3 cm
3	Szerokość korpusu	Geodezyjnie	Na prostej 5 razy na 1 km Na łukach R > 100 m 10 razy na 1 km Na łukach R < 100 m 20 razy na 1 km	+10 cm, -5 cm
4	Szerokość rowów	Geodezyjnie	j.w.	5 cm
5	Pochylenie poprzeczne	Geodezyjnie	10 razy na 1 km	± 0,5%
6	Nierówności powierzchni	Łatą 4 m	10 razy na 1 km	4 cm
7	Pochylenie skarp	Łatą 3 m	Na prostej 5 razy na 1 km Na łukach R > 100 m 10 razy na 1 km Na łukach R < 100 m 20 razy na 1 km	10% wartości tangensa kąta
8	Równość skarp	Łatą 3 m	Na łukach R > 100 m 10 razy na 1 km Na łukach R < 100 m 20 razy na 1 km	10 cm
9	Wskaźnik zagęszczenia	BN-77/8931-12 PN-S-02205	W 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 1200 m ²	wg p. 5
10	Nośność	E1.E2 wg wzoru B.1 wg PN-S-02205 zał.B	W 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 1200 m ²	wg p. 5
11	Przydatność gruntów	PN-S-02205	Co 6000 m ³	wg. 6.3.2

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

6.2. Kontrola jakości robót przy wykonaniu wykopu

Szczególną uwagę należy zwrócić na wykonanie odwodnienia:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wysięków wodnych.

6.3. Kontrola jakości robót przy wykonaniu nasypu

6.3.1. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach niniejszych STWiORB. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- badania zagęszczenia oraz nośności warstw i podłoża nasypu,
- pomiary kształtu nasypu,
- odwodnienie nasypu.

6.3.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 6000 m³. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

skład granulometryczny, wg PN-B-04481 (wskaźnik różnoziarnistości), zawartość części organicznych, wg PN-B-04481,

wilgotność naturalną, wg PN-B-04481,

wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481, kapilarność bierną, wg PN-B-04493,

wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01

Uwaga: Badania przydatności gruntów do budowy nasypów należy przeprowadzać w zależności od warstwy, jego miejsca w nasypie i zastosowanego rodzaju gruntu.

6.3.3. Ocena prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu

Ocena prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polega na sprawdzeniu: prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie, odwodnienia każdej warstwy,

grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu;

przestrzegania ograniczeń dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

6.3.4. Sprawdzenie zagęszczenia i nośności nasypu oraz podłoża nasypu

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia I_s lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami dopuszczalnymi.

6.3.5. Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

prawidłowości wykonania

skarpu, szerokości korony

korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarpu polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi

pochyleń i dokładności wykonania skarpu, określonymi w Dokumentacji Projektowej.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy nasypu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w Dokumentacji Projektowej.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały niespełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach STWiORB, zostaną odrzucone. Jeśli materiały niespełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to Wykonawca wymieni je na właściwe.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 8. Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN –B-02481 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole, symbole literowe i jednostki miar.
2. PN-EN 1997-2Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
3. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
4. PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne..
5. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
6. PN-S-02204 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
7. BN-64/8931-01Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
8. BN-75/8931-03 Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.
9. BN-77/8931-12Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
10. PN-B-04492Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych. Oznaczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności

10.2. Inne dokumenty

11. Wytyczne wzmocnienia podłoża gruntowego w budownictwie drogowym. IBDiM. Warszawa 2002.
12. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych – GDDP – 1998.
13. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
14. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.

D.02.04.01. WARSTWA ULEPSZONEGO PODŁOŻA**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB.**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ~~związanych~~ z wykonaniem warstwy ulepszanego podłoża, które zostanie wykonane w ramach zadaniaremontu drogi gminnej nr 243012G i 243010G Wolental - Wielki Bukowiec - Nowy Bukowiec.

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Wymagania zawarte w niniejszych specyfikacjach dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy ulepszanego podłoża.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Konstrukcja nawierzchni** – zespół odpowiednio dobranych warstw, których celem jest rozłożenie naprężeń od kół pojazdów na podłoże gruntowe oraz zapewnienie komfortu i bezpieczeństwa pojazdów.
- 1.4.2. Podłoże gruntowe nawierzchni** – strefa gruntu rodzimego lub nasypowego poniżej spodu konstrukcji nawierzchni, której właściwości mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację nawierzchni.
- 1.4.3. Ulepszone podłoże (UP)** – wierzchnia warstwa podłoża gruntowego nawierzchni wykonana w celu:
- zwiększenia nośności gruntu rodzimego w wykopie lub gruntu w nasypie,
 - ochrony gruntu rodzimego w wykopie lub w nasypie przed deformacjami powodowanymi przez ciężkie pojazdy i maszyny budowlane w czasie budowy nawierzchni,
 - właściwego wbudowania i zagęszczenia wyżej leżących warstw konstrukcji nawierzchni,
 - zwiększenia odporności nawierzchni na powstawanie wysadzin,
 - jeśli jest wykonane z gruntu niewysadzinowego lub z mieszanki niezwiązanej w określonych przypadkach może pełnić funkcję warstwy odsączającej.
- 1.4.4. Grupa nośności podłoża gruntowego nawierzchni** – klasyfikuje nośność podłoża gruntowego nawierzchni w zależności od rodzaju i stanu gruntu podłoża, specyfikacji technicznych wodnych w podłożu, wysadzinowości gruntu oraz od charakterystyki korpusu drogowego. Występują cztery grupy nośności podłoża gruntowego oznaczone symbolami: G1, G2, G3, G4. Mogą wystąpić warunki nieodpowiadające żadnej grupie nośności podłoża.
- 1.4.5. Niweleta robót ziemnych (spód konstrukcji nawierzchni)** jest to:
- poziom górnej powierzchni gruntu nasypowego w nasypie, lub
 - poziom górnej powierzchni gruntu rodzimego w wykopie, lub
 - poziom górnej powierzchni warstwy ulepszanego podłoża.
- 1.4.6. Parametry warstwy** – cechy jakościowe i geometryczne warstwy zgodne z Dokumentacją Projektową uzyskane w wyniku wbudowania określonego materiału, przyjętą technologią.
- 1.4.7. Grunty niewysadzinowe (GN)** – grunty o zawartości frakcji pyłowej poniżej 15%, wskaźniku piaskowym powyżej 35, nie tworzące soczewek lodowych i wysadzin w okresie mrozów.
- 1.4.8. Grunty (materiały) antropogeniczne** – materiał ziarnisty powstały na skutek działalności gospodarczej i bytowej człowieka.
- 1.4.9. Grunt stabilizowany spoiwem hydraulicznym lub wapnem** – grunt, który twardnieje na skutek reakcji hydraulicznej, pucolanowej, siarczanowej, węglanowej lub reakcji z wapnem, o urabialności odpowiedniej do zagęszczenia za pomocą wałowania.
- 1.4.10. Mieszanka niezwiązana (MN)** – ziarnisty materiał, o określonym składzie ziarnowym (od d=0 do D), który jest stosowany do wykonania ulepszanego podłoża oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg.
- 1.4.11. Stabilizacja (związanie)** – proces mający na celu związanie cząstek gruntu lub kruszywa w celu uzyskania trwałej wytrzymałości i mrozoodporności, a co za tym idzie zwiększenia nośności wykonanej warstwy.
- 1.4.12. Ulepszenie** – proces mający na celu zmianę struktury, osuszenie, zmianę wilgotności optymalnej, powodujący w efekcie możliwość właściwego wbudowania i zagęszczenia gruntu.
- 1.4.13. Kruszywo naturalne** – kruszywo pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostało poddane żadnej innej obróbce.

- 1.4.14. Kruszywo sztuczne** – kruszywo mineralne, uzyskane w wyniku procesu przemysłowego obejmujące termiczną lub inną modyfikację właściwości materiału.
- 1.4.15. Kruszywo z recyklingu** – kruszywo powstałe w wyniku przeróbki nieorganicznego materiału zastosowanego poprzednio w budownictwie.
- 1.4.16. Wymiar kruszywa** – określenie dolnego (d) i górnego (D) wymiaru sита. Dopuszcza się pewne ilości ziarn mniejszych od d (podziarna) i większych od D (nadziarna).
- 1.4.17. Uziarnienie** - rozkład wymiarów ziarn, wyrażony jako procent masy przechodzącej przez określony zestaw sit.
- 1.4.18. Kategoria** – poziom właściwości kruszywa wyrażony jako przedział wartości lub wartość graniczne.
- 1.4.19. Pozostałe określenia** są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót (STWiORB) D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.
Za jakość stosowanych materiałów i wykonanych robót, ich zgodność z Dokumentacją Projektową i wymaganiami STWiORB odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi do wykonania warstwy ulepszanego podłoża mogą być:

- mieszanki niezwiązane,
- grunty niewysadzinowe,
- grunty rodzime w wykopie lub grunty w nasypie stabilizowane spoiwami hydraulicznymi lub wapnem.

2.2.1. Mieszanki niezwiązane

Do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do warstwy ulepszanego podłoża należy stosować kruszywa sklasyfikowane według normy PN-EN 12620 i spełniające wymagania WT-4. Wymagania te powinny spełniać wszystkie stosowane kruszywa.

W przypadku stosowania kruszyw sztucznych i kruszyw z recyklingu należy wziąć pod uwagę ograniczenia związane z możliwościami zastosowania i stosowaną technologią w budownictwie. Należy także sprawdzić zawartości substancji niebezpiecznych mogących niekorzystnie wpływać na środowisko – według odrębnych przepisów.

Do warstwy ulepszanego podłoża należy stosować mieszanki niezwiązane sklasyfikowane na podstawie normy PN-EN 12620 i spełniające wymagania tablicy 1 oraz Wymagań technicznych WT-4 (Pkt 2.2 i Tablica 6).

Tablica 1. Wymagania wobec mieszanek kruszyw niezwiązanych do ulepszanego podłoża

Lp.	Właściwość mieszanki	Jednostka	Norma badania	Wymaganie
1	2	3	4	5
1	Uziarnienie		PN-EN 933-1	0/8; 0/11,2; 0/16; 0/22,4; 0/31,5; 0/45; 0/63
2	Maksymalna zawartość pyłów: - w typowych zastosowaniach: - gdy pełni rolę warstwy odsączającej	%		UF ₁₅ UF ₆
3	Współczynnik filtracji k ₁₀ warstwy, co najmniej - w typowych zastosowaniach: - gdy pełni rolę warstwy odsączającej:	cm/s (m/dobę)	PN-B-04492	0,0058 (5) 0,0093 (8)
4	Wskaźnik piaskowy SE ₄ co najmniej	%	PN-EN 933-8 zał. A	35
5	Mrozoodporność	%	PN-EN 1367-1	F ₁₀
6	Wskaźnik CBR, co najmniej	%	PN-S-02205:1998 Załącznik B	20
7	Zawartość wody	%	PN-EN 13286-2	70 ÷ 100

*Badanie wskaźnika piaskowego SE₄ należy przeprowadzić według normy PN-EN 933-8 załącznik A, po wcześniejszym 5-cio krotnym ubiciu pojedynczej próbki mieszanki w wymaganej liczbie warstw przy użyciu aparatu Proctora według normy PN-EN 13286-2 (przy wilgotności optymalnej mieszanki ustalonej uprzednio podczas standardowego badania Proctora wg PN-EN 13286-2 dla badanej mieszanki niezwiązanej).

Uziarnienie mieszanki należy dobierać w zależności od grubości wbudowywanej warstwy i sprzętu zagęszczającego.

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

Mieszankę należy składować w pryzmach na wyrównanym i odwodnionym podłożu.

2.2.2. Grunty niewysadzinowe

Grunty niewysadzinowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania wobec gruntów niewysadzinowych do warstwy ulepszonego podłoża

Lp.	Właściwość kruszywa	Jednostka	Norma badania	Wymaganie
1	2	3	4	5
1	Zawartość ziaren większych od 2 mm, co najmniej - dla kategorii ruchu KR1-2: - dla kategorii ruchu KR3-7:	%	PN-88/B-04481	brak wymagań 10
2	Maksymalna zawartość cząstek przechodzących: 1. przez sito 0,063 mm w warstwie - w typowych zastosowaniach - gdy pełni rolę warstwy odsączającej 2. przez sito 0,02 mm - w typowych zastosowaniach	%		15 6 3
3	Wskaźnik wodoprzepuszczalności k_{10} warstwy, co najmniej - w typowych zastosowaniach: - gdy pełni rolę warstwy odsączającej:	cm/s (m/dobę)	PN-B-04492	0,0058 (5) 0,0093 (8)
4	Kapilarność bierna, nie większa niż	m	PN-60/B-04493	1
5	Wskaźnik piaskowy WP co najmniej	%	BN-64/8931-01	35
6	Wskaźnik CBR, co najmniej	%	PN-S-02205:1998 Załącznik B	20

Do zraszania gruntu należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na grunt, ale umożliwiającą właściwe zagęszczenie.

Grunt niewysadzinowy należy składować w pryzmach na wyrównanym i odwodnionym podłożu.

2.2.3. Grunty stabilizowane spoiwem

2.2.3.1 Materiały

1) Grunty

Do stabilizacji spoiwami hydraulicznymi lub wapnem należy stosować grunty spełniające wymagania wg tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec gruntów do stabilizacji spoiwami do warstwy ulepszonego podłoża

Lp	Właściwość	Jednostka	Norma badania	Wymaganie
1	2	3	4	5
1	Odczyn PH	-	dowolna	Wg Producenta spoiwa hydraulicznego
2	Zawartość części organicznych	%	PN-88/B-04481	Wg Producenta spoiwa hydraulicznego
3	Zawartość siarczanów, przeliczonych na SO ₃	%	PN-ISO 11048	Wg Producenta spoiwa hydraulicznego
4	Uziarnienie	-	PN-EN 933-1	S _{DV}

W przypadku stosowania gruntów antropogenicznych należy sprawdzić zawartość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG. Substancje te zazwyczaj nie występują w naturalnych gruntach

mineralnych. Jednak w odniesieniu do gruntów antropogenicznych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów.

2) Spoiwa

Jako spoiwa można stosować:

- cementy wg PN-EN 197-1,
- spoiwa drogowe wg PN-EN 13282-1, PN-EN 13282-2 lub wg Aprobata Technicznych,
- wapno wg PN-EN 459-1.

Decydującym badaniem o możliwości zastosowania spoiwa jest badanie wytrzymałości na ściskanie.

3) Woda

Do uzyskania właściwej wilgotności i zraszania warstwy należy stosować wodę wg PN-EN 1008, w ilości zapewniającej właściwe zagęszczenie. Dopuszcza się stosowanie wody pitnej bez sprawdzania jej właściwości oraz innej (ze zbiorników wodnych po sprawdzeniu braku negatywnego oddziaływania).

2.2.3.2 Grunty związane i warstwa stabilizacji

Grunty stabilizowane spoiwem hydraulicznym lub wapnem powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Na podstawie danych technicznych Producenta spoiwa należy także określić sposób i czas pielęgnacji próbek i warstwy dla zastosowanego spoiwa i związany z tym czas, po którym można rozpocząć wbudowywanie kolejnej warstwy nawierzchni przy zachowaniu warunków wymaganych w projekcie konstrukcji nawierzchni.

Dla cementu czas pielęgnacji próbek powinien wynosić 7 i 28 dni. Dla wapna i wapniowych popiołów lotnych odpowiednio 14 i 42 dni. Dla pozostałych spoiw należy kierować się zaleceniami producentów.

Wcześniejsze rozpoczęcie prac nie może powodować zmniejszenia trwałości nawierzchni.

Tablica 4. Wymagania dla świeżych mieszanek gruntu i spoiwa oraz gruntu związanego do warstwy ulepszonego podłoża

Lp.	Właściwość	Jednostka	Norma badania	Klasa lub wartość
1	2	3	4	5
Wymagania dla świeżych mieszanek gruntu i spoiwa				
1	Doprowadzenie do wilgotności optymalnej	%	PN-EN 13286-50	$W_{0,9} \div W_{1,0}$
2	Pęcznienie liniowe ⁽¹⁾	%	PN-EN 13286-47	LS ₁
3	Urabialność	-	PN-EN 13286-45	deklarowana
4	Wskaźnik nośności natychmiastowej IPI	%	PN-EN 13286-47	≥ 10
Wymagania dla gruntu stabilizowanego spoiwem				
5	Wytrzymałość na ściskanie ⁽²⁾	MPa	PN-EN 13286-41	$C_{0,4/0,5} \leq 2 \text{ MPa}$

Uwaga:

- Pęcznienie liniowe uznaje się za zakończone jeżeli dwa kolejne odczyty czujnika nie wykazują w okresie 24 godzin większej różnicy niż 0,03 mm
- Próby do badania należy przygotować zgodnie z normą PN-EN 13286-50 przy H/D=1 a badać po czasie odpowiednim do stosowanego spoiwa, zgodnie z zaleceniami Producenta.

UWAGA: ustalenie ilości dozowanego spoiwa powinno uwzględniać zmienność parametrów gruntu podłoża w zależności od rodzaju gruntu. W przypadku znaczącej zmiany parametrów gruntu należy ponownie przeprowadzić procedurę doboru ilości spoiwa i wykonać badania.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Użyty sprzęt powinien zapewnić uzyskanie wymaganych parametrów warstwy określonych w Dokumentacji Projektowej.

Należy określić jakiego rodzaju sprzęt zostanie użyty do wykonania warstwy ulepszonego podłoża w zależności od zastosowanego materiału i przyjętej technologii.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

4.2. Transport materiałów

Należy określić warunki transportu materiałów wykorzystywanych do wykonania warstwy ulepszonego podłoża w zależności od zastosowanego materiału i przyjętej technologii.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5. Mieszanki należy produkować zgodnie z zasadami określonymi w Zakładowej Kontroli Produkcji.

5.2. Mieszanki niezwiązane

Badanie Typu dla mieszanek niezwiązanych powinno zawierać właściwości wszystkich składników, skład mieszanki mineralnej, uziarnienie oraz wilgotność optymalną zgodnie z WT-4.

5.2.1. Grunty niewysadzinowe

Badania gruntów niewysadzinowych powinny zawierać wszystkie cechy podane w tablicy 2. Należy zwrócić szczególną uwagę na jednorodność pozyskiwanego gruntu.

5.2.2. Grunty stabilizowane lub ulepszone spoiwami

Badania gruntów przeznaczonych do stabilizacji lub ulepszenia spoiwami powinny zawierać oznaczenia wszystkich cech gruntów wymaganych przy danej technologii stabilizacji lub ulepszenia oraz skład mieszanki mineralnej, wilgotność optymalną, zawartość i rodzaj spoiwa, wytrzymałość na ścislenie.

Należy zwrócić szczególną uwagę na jednorodność gruntu podłoża.

5.3. Wykonanie warstwy ulepszonego podłoża

Warstwę ulepszonego podłoża można wykonywać w temperaturze nie niższej niż +5 C, z materiałów nie zamrożniętych.

Warstwę ulepszonego podłoża należy wykonać na przygotowanym nasypie drogowym lub w wykopie, na naturalnym podłożu gruntowym, przygotowanym zgodnie z STWiORB „Roboty ziemne”.

Ulepszone podłoże należy wykonać według jednej z następujących technologii:

- ułożenie warstwy z mieszanki niezwiązanej przygotowanej w wytwórni,
- ułożenie warstwy z gruntu niewysadzinowego pozyskanego z kopalni
- wykonanie stabilizacji gruntu rodzimego w wykopie lub gruntu nawiezonego w nasypie.

Wykonanie warstwy ulepszonego podłoża powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową w zakresie cech geometrycznych i fizyko-mechanicznych.

Grubość warstwy ulepszonego podłoża powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, pamiętając o ułożeniu luźnej warstwy grubiej o wielkość wynikającą z zagęszczenia materiału.

Ulepszone podłoże należy wykonywać na całej szerokości drogi. Minimalna grubość układanej jednorazowej warstwy nie powinna być mniejsza niż 12 cm, a maksymalna grubość warstwy materiału dowiezonego z wytwórni nie powinna przekraczać 20 cm.

Dopuszcza się układanie grubszej warstwy po uzyskaniu wymaganych parametrów warstwy z odcinka próbnego. Warstwę ulepszonego podłoża wytwarzaną w technologii mieszania na miejscu dopuszcza się wykonywać do grubości 40 cm, a po pozytywnych próbach na odcinku próbnym do głębokości na jaką pozwala sprzęt mieszający.

Warstwę ulepszonego podłoża należy wyprofilować i zagęścić do wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,0.

5.4. Odcinek próbny warstwy ulepszonego podłoża

Należy określić warunki wykonania odcinka próbnego warstwy ulepszonego podłoża w celu: stwierdzenia, czy stosowany sprzęt jest właściwy do osiągnięcia parametrów warstwy ulepszonego podłoża zgodnych z Dokumentacją Projektową,

w przypadku wykonania warstwy UP z mieszanki niezwiązanej lub gruntu niewysadzinowego określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy UP po zagęszczeniu,

w przypadku stabilizacji spoiwami hydraulicznymi lub wapnem metodą na miejscu określenia skuteczności i głębokości wymieszania gruntu ze spoiwem,

ustalenia liczby przejeżdż sprężu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia i nośności zgodnych z Dokumentacją Projektową,

określenia czy zastosowany sprzęt pozwoli na uzyskanie cech geometrycznych zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy.

Odcinek próbny powinien mieć co najmniej 100 m długości w przypadku stosowania technologii mieszania na miejscu oraz 50 m długości w przypadku dowożenia materiałów z wytwórni. Szerokość odcinka należy dobrać do stosowanego sprzętu, jednak nie może być ona mniejsza niż 2 m. W przypadku stosowania różnych ilości przejeżdż walców dla każdego odcinka wymiary powinny odpowiadać co najmniej minimalnym.

W przypadku wadliwego wykonania odcinka próbnego ulepszonego podłoża Wykonawca rozbierze odcinek i zutylizuje materiał lub przedstawi program naprawczy w celu poprawienia wadliwie wykonanych parametrów warstwy.

Na odcinku próbnym należy przeprowadzić co najmniej następujące badania:

uziarnienie mieszanki niezwiązanej lub gruntu niewysadzinowego – 1 badanie,

wytrzymałość na ściskanie mieszanki związanej spoiwem lub gruntu stabilizowanego spoiwem – 1

badanie, grubość ułożonej warstwy lub głębokość wymieszania – 2 badania,

zagęszczenie – 2 badania

5.5. Pielęgnacja i utrzymanie ułożonej warstwy

Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym powinno być natychmiast po zagęszczeniu poddane pielęgnacji według metody zaproponowanej przez Wykonawcę adekwatnie do zastosowanego spoiwa

Nie dopuszcza się ruchu pojazdów i maszyn po warstwie ulepszonego podłoża w okresie zależnym od zastosowanego spoiwa.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia napraw warstwy uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych takich jak opady deszczu, śniegu i mróz oraz uszkodzeń mechanicznych np. od poruszających się pojazdów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca musi przygotować Badania Typu dla stosowanych mieszanek niezwiązanych lub gruntów stabilizowanych spoiwami lub wykonać kompleksowe badania gruntu niewysadzinowego.

Produkcja składników mieszanek niezwiązanych, mieszanek niezwiązanych i pozyskiwanie gruntów powinny zostać objęta systemem ZKP zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem ministra w sprawie materiałów budowlanych.

6.3. Badania w czasie robót

Zakres badań

W tablicach 5 i 6 przedstawiono minimalne zakres i częstotliwości badań.

Tablica 5. Minimalna częstotliwość i zakres materiałów do na warstwę ulepszonego podłoża

Lp.	Zakres	Rodzaj badań	Częstotliwość
1	2	3	4
1	Mieszanki niezwiązane	1.Uziarnienie ¹⁾	1.1raz na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²

		2.Zawartość pyłów ¹⁾ 3.Wskaźnik piaskowy 4.CBR 5.Wskaźnik wodoprzepuszczalności	2. 1raz na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ² 3.1 raz na 4000 m ² 4.1 raz na 20000 m ² 5.1 raz na 4000 m ²
2	Grunty niewysadzinowe	1.Uziarnienie 2.Zawartość pyłów 3.Wskaźnik piaskowy 4.CBR 5.Wskaźnik wodoprzepuszczalności	1.1 raz na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ² 2.1 raz na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ² 3.1 raz na 4000 m ² 4.1 raz na 20000 m ² 5.1 raz na 4000 m ²
3	Grunty stabilizowane spoiwem	1.Wytrzymałość na ściskanie 2.Natychmiastowy wskaźnik nośności IPI 3.Wilgotność naturalna 4.Wilgotność optymalna	1.1 raz na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 4000 m ² 2.Badanie wskaźnikowe, częstotliwość do określenia przez Wykonawcę) ale nie mniej niż 1 raz na 20000 m ² 3.Badanie wskaźnikowe, częstotliwość do określenia przez Wykonawcę) 4.Badanie wskaźnikowe, częstotliwość do określenia przez Wykonawcę)

1) dla kruszyw słabych zawartość pyłów należy określać po 5-krotnym ubijaniu w aparacie Proctora

Tablica 6. Częstotliwość, zakres badań, pomiarów i tolerancje wykonania ulepszanego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Metodyka pomiaru	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Wymagania i tolerancje wykonania
1	2	3	4	5
1	Szerokość warstwy	Geodezyjnie	10 razy na 1 km	+10 cm, -5 cm
2	Równość podłużna	BN-68/8931-04	10 razy na 1 km	± 2 cm
3	Równość poprzeczna	BN-68/8931-04	10 razy na 1 km	± 2 cm
4	Spadki poprzeczne ¹⁾	Geodezyjnie	10 razy na 1 km	±0,5%
5	Rzędne wysokościowe	Geodezyjnie	co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla dróg ekspresowych, co 20 m dla pozostałych dróg	+ 1 cm, - 2 cm
6	Ukształtowanie osi jezdni w planie	Geodezyjnie	co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla dróg ekspresowych, co 20 m dla pozostałych dróg	± 5 cm
7	Grubość warstwy wykonanej z mieszanki niezwiązanej, gruntu niewysadzinowego	pomiary in situ	W 3 punktach na dziennej działce roboczej, raz na 1000 m ²	± 10%
8	Grubość warstwy wykonanej metodą stabilizacji	pomiary in situ, odwierty	W 3 punktach na dziennej działce roboczej, raz na 1000 m ²	+15% -10%
9	Zagęszczenie wykonanej warstwy ²⁾	BN-77/8931-12 PN-S-02205	W 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 1200 m ²	I _s ≥ 1,0
10	Nośność ³⁾	E ₁ , E ₂ wg wzoru B.1 wg PN-S-02205 zał.B	W 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 1200 m ²	E ₂ zgodnie z Projektem Konstrukcji Nawierzchni

- 1) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.
- 2) Oznaczenie wskaźnika I₀ dla warstw stabilizacji należy wykonać dla świeżo ułożonych mieszanek bezpośrednio po wbudowaniu i zagęszczeniu, dopuszcza się badanie metodą VSS z określeniem I₀.
- 3) Obciążenie wg pkt.B.4.2 PN-S-02205

6.4. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi

W przypadku nie spełnienia wymagań określonych dla podłoża w konstrukcji nawierzchni Wykonawca powinien określić metody, sposoby postępowania w przypadku wadliwego wykonania warstwy UP.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową i „STWiORB Warstwa ulepszanego podłoża”, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 197-1. Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
2. PN-EN 459-1-06. Wapno budowlane. Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności.
3. PN-EN 933-1. Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
4. PN-EN 1008. Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
5. PN-ISO 11048:2002. Jakość gleby. Oznaczanie siarczanów (VI) rozpuszczalnych w wodzie i rozpuszczalnych w kwasie.
6. PN-EN 13242+A1. Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
7. PN-EN 13282-1. Hydrauliczne spoiwa drogowe. Część 1: Hydrauliczne spoiwa drogowe szybkowiązące. Skład, wymagania i kryteria zgodności.
8. PN-EN 13282-2. Hydrauliczne spoiwa drogowe. Część 2: Hydrauliczne spoiwa drogowe normalnie wiążące.

Skład, wymagania i kryteria zgodności.

- PN-EN 13285. Mieszanki niezwiązane – Specyfikacja.
- PN-EN 13286-41. Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 41: Metoda oznaczania wytrzymałości na ściskanie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym.
- PN-EN 13286-45. Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 45: Metoda badania mająca na celu określenie okresu urabialności.
- PN-EN 13286-47. Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 47: Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego.
- PN-EN 13286-50. Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 50: Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczania na stole vibracyjnym.
- PN-EN 14227-15. Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacje. Część 15: Grunty stabilizowane hydraulicznie.
- PN-S-02205. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-B-04492. Grunty budowlane. Badania własności fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności.
- PN-88/B-04481. Grunty budowlane – Badania próbek gruntu.
- PN-60/B-04493. Grunty budowlane – Oznaczanie kapilarności biernej.
- BN-64/8931-01. Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
- BN-68/8931-04. Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
- BN-70/8931-06. Drogi samochodowe. Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym.
- BN-77/8931-12. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- WT-4 2010. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. Wymagania Techniczne. GDDKiA Warszawa 2010
- WT-5 2010. Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych. Wymagania Techniczne. GDDKiA Warszawa 2010.
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.

D.04.02.02. WARSTWA MROZOOCHRONNA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy mrozoochronnej, w ramach zadania remontu drogi gminnej nr 243012G i 243010G Wolental - Wielki Bukowiec - Nowy Bukowiec.

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Wymagania zawarte w niniejszych warunkach dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy mrozoochronnej.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Konstrukcja nawierzchni lub nawierzchnia** – zespół odpowiednio dobranych warstw, których celem jest rozłożenie naprężeń od kół pojazdów na podłoże gruntowe oraz zapewnienie komfortu i bezpieczeństwa jazdy pojazdów.
- 1.4.2. Warstwa mrozoochronna** – warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed wysadzinami powodowanymi przez szkodliwe działanie mrozu i zwiększenie nośności warstw dolnych konstrukcji nawierzchni. W określonych warunkach, jeśli jest wykonana z gruntu niewysadzinowego lub z mieszanki niezwiązanej, może pełnić funkcję warstwy odsączającej.
- 1.4.3. Podłoże gruntowe nawierzchni** – strefa gruntu rodzimego lub nasypowego poniżej spodu konstrukcji nawierzchni, której właściwości mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację nawierzchni.
- 1.4.4. Mieszanka niezwiązana (MN)** – ziarnisty materiał, o określonym składzie ziarnowym (od $d=0$ do D), który jest stosowany do wykonania ulepszonego podłoża oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg.
- 1.4.5. Mieszanka związana spoiwem hydraulicznym** – mieszanka, która twardnieje na skutek reakcji hydraulicznej, pucolanowej, siarczanowej lub węglanowej, o urabialności odpowiedniej do zagęszczenia za pomocą wałowania.
- 1.4.6. Grunt stabilizowany spoiwem hydraulicznym lub wapnem** – grunt, który twardnieje na skutek reakcji hydraulicznej, pucolanowej, siarczanowej, węglanowej lub reakcji z wapnem, o urabialności odpowiedniej do zagęszczenia za pomocą wałowania.
- 1.4.7. Stabilizacja (związanie)** – proces mający na celu związanie cząstek gruntu lub kruszywa w celu uzyskania wytrzymałości i mrozoodporności, a co za tym idzie zwiększenia nośności wykonanej warstwy.
- 1.4.8. Parametry warstwy** – cechy jakościowe i geometryczne warstwy zgodne z Dokumentacją Projektową uzyskane w wyniku wbudowania określonego materiału, przyjętą technologią.
- 1.4.9. Kruszywo naturalne** – kruszywo pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostało poddane żadnej innej obróbce.
- 1.4.10. Kruszywo sztuczne** – kruszywo mineralne, uzyskane w wyniku procesu przemysłowego obejmującego termiczną lub inną modyfikację właściwości materiału.
- 1.4.11. Kruszywo z recyklingu** – kruszywo powstałe w wyniku przeróbki nieorganicznego materiału zastosowanego poprzednio w budownictwie.
- 1.4.12. Grunty niewysadzinowe (GN)** – grunty o zawartości frakcji pyłowej poniżej 15%, wskaźniku piaskowym powyżej 35, nie tworzące soczewek lodowych i wysadzin w okresie mrozów.
- 1.4.13. Grunty (materiały) antropogeniczne** – materiał ziarnisty powstały na skutek działalności gospodarczej i bytowej człowieka.
- 1.4.14. Wymiar kruszywa** – określenie dolnego (d) i górnego (D) wymiaru sita. Dopuszcza się pewne ilości ziarn mniejszych od d (podziarna) i większych od D (nadziarna).
- 1.4.15. Uziarnienie** - rozkład wymiarów ziarn, wyrażony jako procent masy przechodzącej przez określony zestaw sit.
- 1.4.16. Kategoria** – poziom właściwości kruszywa wyrażony jako przedział wartości lub wartość graniczne.
- 1.4.17. Pozostałe określenia** są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w Warunkach Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5. Za jakość stosowanych materiałów i wykonanych robót, ich zgodność z Dokumentacją Projektową i wymaganiami STWiORB odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi do wykonania warstwy mrozoochronnej mogą być:

- mieszanki niezwiązane,
- grunty niewysadzinowe,
- grunty rodzime w wykopie lub grunty w nasypie stabilizowane spoiwami hydraulicznymi lub wapnem,
- mieszanki związane spoiwami hydraulicznymi.

Doboru materiału na warstwę mrozoochronną należy dokonać zgodnie z Katalogami [1] i [2] w zależności od kategorii ruchu.

2.3. Mieszanki niezwiązane

Do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do warstwy mrozoochronnej należy stosować kruszywa sklasyfikowane według normy PN-EN 12522 i spełniające wymagania WT-4 jak dla kruszyw do ulepszanego podłoża (tablica 1 WT-4). Wymagania te powinny spełniać wszystkie stosowane kruszywa.

W przypadku stosowania kruszyw sztucznych i kruszyw z recyklingu należy wziąć pod uwagę ograniczenia związane z możliwościami zastosowania i stosowaną technologią w budowania. Należy także sprawdzić zawartości substancji niebezpiecznych mogących niekorzystnie wpływać na środowisko – według odrębnych przepisów.

Do warstwy mrozoochronnej należy stosować mieszanki niezwiązane sklasyfikowane na podstawie normy PN-EN 12522 i spełniające wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do warstwy mrozoochronnej

Lp.	Właściwość mieszanki	Jednostka	Norma badania	Wymaganie	
				KR 1÷2	KR 3-7
1	2	3	4	5	6
1	Uziarnienie mieszanki		PN-EN 933-1	od 0/8 do 0/63	
2	Zawartość ziarn przekruszonych lub łamanych	%	PN-EN 933-5	C _{NR}	
3	Zawartość pyłów, nie więcej niż: - w typowych zastosowaniach: - gdy pełni rolę warstwy odsączającej	%	PN-EN 933-1	UF ₁₅ UF ₆	
4	Odporność na rozdrabnianie	%	PN-EN 1097-2	L _{ANR}	
5	Wskaźnik piaskowy	%	PN-EN 933-8	40	
6	Mrozoodporność	%	PN-EN 13671	F ₁₀	
7	Wskaźnik CBR, co najmniej	%	PN-EN 13286-47	25	35
8	Współczynnik filtracji k ₁₀ : - w typowych zastosowaniach: - gdy pełni rolę warstwy odsączającej	cm/s (m/dobę)	PN-B-04492 lub inna metoda laboratoryjna	0,0058 (5) 0,0093 (8)	0,0058 (5) 0,0093 (8)

Uziarnienie mieszanki należy dobierać w zależności od grubości wbudowywanej warstwy i sprzętu zagęszczającego.

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

Mieszankę należy składować w pryzmach na wyrównanym i odwodnionym podłożu.

W przypadku układania warstwy mrozoochronnej na podłożu z gruntu lub mieszanki niezwiązanej należy sprawdzić warunek szczelności określony zależnością:

$$D_{15} / d_{85} \leq 5$$

gdzie:

D_{15} - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy mrozoochronnej
 d_{85} - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża.

W przypadku nie spełnienia powyższego warunku pomiędzy warstwą mrozoochronną i podłożem należy wykonać warstwę odcinającą zgodnie z D-04.02.01. Warstwa odcinająca.

2.4. Grunty niewysadzinowe

Grunty niewysadzinowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania wobec gruntów niewysadzinowych do warstwy mrozoochronnej

Lp.	Właściwość gruntu	Jednostka	Norma badania	Wymaganie	
				KR 1÷2	KR 3-7
1	2	3	4	5	6
1	Zawartość ziarn większych od 5,6 mm, co najmniej	%	PN-88/B-04481	-	10
2	Zawartość ziarn większych od 2 mm, co najmniej	%	PN-88/B-04481	10	20
3	Zawartość cząstek przechodzących przez sito, nie więcej niż, 0,063 mm - w typowych zastosowaniach: - gdy pełni rolę warstwy odsączającej	%	PN-88/B-04481	15 6	15 6
4	Wskaźnik CBR, co najmniej	%	PN-S-02205:1998 Załącznik B	25	35
5	Współczynnik filtracji k_{10} : - w typowych zastosowaniach: - gdy pełni rolę warstwy odsączającej	cm/s (m/dobę)	PN-B-04492 lub inna metoda laboratoryjna	0,0058 (5) 0,0093 (8)	0,0058 (5) 0,0093 (8)

Uwaga: dodatkowe wymagania występują w przypadku pełnienia przez warstwę mrozoochronną funkcji odsączającej.

Do zraszania gruntu należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na grunt, ale umożliwiającą właściwe zagęszczenie.

Grunt niewysadzinowy należy składować w pryzmach na wyrównanym i odwodnionym podłożu.

W przypadku układania warstwy mrozoochronnej na podłożu z gruntu lub mieszanki niezwiązanej należy sprawdzić warunek szczelności opisany w punkcie 2.3.

2.5. Grunty stabilizowane spoiwem

Grunty stabilizowane spoiwami powinny spełniać poniższe wymagania.

Grunty stabilizowane spoiwami hydraulicznymi mogą być stosowane dla kategorii ruchu od KR1 do KR4 a grunty stabilizowane wapnem dla kategorii KR1 i KR2.

Grunty

Do stabilizacji spoiwami hydraulicznymi należy stosować grunty spełniające wymagania według tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec gruntów do stabilizacji spoiwami hydraulicznymi lub wapnem do warstwy mrozoochronnej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Norma badania	Wymaganie
1	2	3	4	5
1	Odczyn PH	-	dowolna	Wg Producenta spoiwa hydraulicznego
2	Zawartość części organicznych	%	PN-88/B-04481	Wg Producenta spoiwa hydraulicznego
3	Zawartość siarczanów, przeliczonych na SO_3	%	PN-ISO 11048	Wg Producenta spoiwa hydraulicznego
4	Kategoria uziarnienia	-	PN-EN 933-1	S_{dv}

Spoiwa

Jako spoiwa można stosować:

- cementy wg PN-EN 197-1,
- spoiwa drogowe wg PN-EN 13282-1, PN-EN 13282-2 lub wg Aprobata Technicznych,
- wapno wg PN-EN 459-1

Decydującym badaniem o możliwości zastosowania spoiwa jest badanie wytrzymałości na ściskanie.

Woda

Do uzyskania właściwej wilgotności i zraszania warstwy z gruntu stabilizowanego spoiwem należy stosować wodę wg PN-EN 1008, w ilości zapewniającej właściwe zagęszczenie kruszywa. Dopuszcza się stosowanie wody pitnej bez sprawdzania jej właściwości oraz innej (ze zbiorników wodnych po sprawdzeniu braku negatywnego oddziaływania).

Grunty stabilizowane spoiwem do warstwy mrozoochronnej

Grunty stabilizowane spoiwem hydraulicznym powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla świeżych mieszanek oraz gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym do warstwy mrozoochronnej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Norma badania	Klasa lub wartość
1	2	3	4	5
<i>Wymagania dla świeżych mieszanek (gruntu, spoiwa hydraulicznego, ewentualnie wody)</i>				
1	Doprowadzenie do wilgotności optymalnej	%	PN-EN 13286-50	$W_{0,9} \div W_{1,0}$
2	Pęcznienie liniowe po 28 dniach	%	PN-EN 13286-47	LS ₁
3	Urabialność	-	PN-EN 13286-45	deklarowana
<i>Wymagania dla gruntu związanego spoiwem hydraulicznym</i>				
4	Wytrzymałość na ściskanie ⁽¹⁾ - dla cementu i spoiwa drogowego - dla wapna	MPa	PN-EN 13286-41	$C_{1,5/2} \leq 4 \text{ MPa}$ Rc 1,0

¹⁾ Próby do badania należy przygotować zgodnie z normą PN-EN 13286-50 przy H/D=1 a badać po czasie odpowiednim do stosowanego spoiwa, zgodnie z zaleceniami Producenta.

Na podstawie danych technicznych Producenta spoiwa należy także określić sposób pielęgnacji oraz minimalne wartości wytrzymałości na ściskanie dla zastosowanego spoiwa i związany z tym czas, po których można rozpocząć wbudowywanie kolejnej warstwy nawierzchni, przy zachowaniu warunków wymaganych w projekcie konstrukcji nawierzchni.

Wcześniejsze rozpoczęcie prac nie może powodować zmniejszenia trwałości nawierzchni.

Dla cementu czas pielęgnacji próbek powinien wynosić 7 i 28 dni. Dla pozostałych spoiw należy kierować się zaleceniami producentów.

2.6. Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym

Do mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym przeznaczonych do warstwy mrozoochronnej należy stosować kruszywa sklasyfikowane według normy PN-EN 1242 i spełniające wymagania WT-5 jak dla kruszyw do podbudowy pomocniczej (tablica 1.1. dla mieszanek związanych cementem i tablica 4.1 dla mieszanek związanych spoiwem drogowym). Wymagania te powinny spełniać wszystkie stosowane kruszywa. Kruszywa naturalne powinny podlegać systemowej oceny zgodności 4.

Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym powinny spełniać wymagania podane w WT-5 2010, dla podbudowy pomocniczej. Należy stosować mieszanki związane spoiwem o parametrach podanych w tablicy 4.

Tablica 5. Wymagania dla mieszanek związanych spoiwami do warstwy mrozoochronnej

Lp.	Właściwości	Wymagania	
		Cement	Spoiwo drogowe
1	2	3	4

1	Wytrzymałość na ściskanie, zgodnie z PN-EN 13286-41	$C_{1,5/2} \leq 4 \text{ MPa}$	Typ 1 i 2 $C_{1,5/2} \leq 4 \text{ MPa}$ Typ 4 $R_c \geq 0,5 \text{ MPa}$
2	Wskaźnik nośności natychmiastowej IPI wg PN-EN 13286-47	≥ 25	
3	Mrozoodporność	$\geq 0,6$	

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Użyty sprzęt powinien zapewnić uzyskanie wymaganych parametrów warstwy określonych w Dokumentacji Projektowej.

Należy określić jakiego rodzaju sprzęt zostanie użyty do wykonania warstwy mrozochronnej w zależności od zastosowanego materiału i przyjętej technologii.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

4.2. Transport materiałów

Należy określić warunki transportu materiałów wykorzystywanych do wykonania warstwy mrozochronnej w zależności od zastosowanego materiału i przyjętej technologii.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.2. Wykonanie Badań Typu

Badania Typu mieszanek należy wykonać zgodnie z procedurami projektowania opisanymi w odpowiednich normach, Wymaganiach Technicznych lub Aprobatach Technicznych dla odpowiednich mieszanek.

W Badaniach Typu należy określić wszystkie cechy mieszanek opisanych w Wymaganiach Technicznych lub Aprobatach Technicznych.

5.2.1. Mieszanki niezwiązane

Badanie Typu dla mieszanek niezwiązanych powinno zawierać: właściwości wszystkich składników mieszanki, skład mieszanki mineralnej oraz wilgotność optymalną, zgodnie z WT-4.

5.2.2. Grunty niewysadzinowe

Dla gruntów niewysadzinowych należy zbadać wszystkie cechy podane w tablicy 1. Należy zwrócić szczególną uwagę na jednorodność pozyskiwanego gruntu.

5.2.3. Grunty stabilizowane spoiwami hydraulicznymi lub wapnem

Badanie Typu dla gruntów stabilizowanych spoiwami powinno zawierać: właściwości wszystkich składników, skład mieszanki mineralnej, wilgotność optymalną oraz zawartość i rodzaj spoiwa. Należy zwrócić szczególną uwagę na jednorodność gruntu podłoża.

5.2.4. Mieszanki związane spoiwami hydraulicznymi

Badanie Typu dla mieszanek związanych spoiwami powinno zawierać: właściwości wszystkich składników, skład mieszanki mineralnej, wilgotność optymalną oraz zawartość i rodzaj spoiwa, zgodnie z WT-5 2010.

5.3. Wykonanie warstwy mrozoochronnej

Warstwę mrozoochronną należy wykonać na przygotowanym nasypie drogowym lub w wykopie, na naturalnym lub ulepszonym podłożu gruntowym, przygotowanym zgodnie z odpowiednim STWiORB.

Warstwa mrozoochronna nie powinna być wykonywana, gdy temperatura powietrza jest niższa od $+5^{\circ}\text{C}$ oraz gdy materiały lub podłoże jest zamarznięte.

Warstwę mrozoochronną należy wykonać według jednej z następujących technologii:

- ułożenie warstwy z mieszanki niezwiązanej przygotowanej w wytwórni,
- ułożenie warstwy z gruntu niewysadzinowego pozyskanego z kopalni,
- wykonanie stabilizacji gruntu rodzimego w wykopie lub gruntu nawiezonego w nasypie metodą na miejscu – tylko w przypadku braku ulepszanego podłoża,
- ułożenie warstwy z mieszanki stabilizowanej spoiwami hydraulicznymi przygotowanej w wytwórni.

Wykonanie warstwy mrozoochronnej powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową w zakresie cech geometrycznych, fizyko-mechanicznych. Warstwę należy układać na całej szerokości drogi.

Grubość warstwy mrozoochronnej powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, pamiętając o ułożeniu luźnej warstwy grubiej o wielkość wynikającą z zagęszczenia materiału.

Uziarnienie mieszanek/gruntów powinno być określone i dobrane w zależności od grubości warstwy. Decydującym parametrem o wyborze uziarnienia są uzyskane parametry warstwy nie mniejsze niż wymagane w Dokumentacji Projektowej.

Minimalna grubość układanej jednorazowej warstwy nie powinna być mniejsza niż 12 cm, a maksymalna grubość warstwy nie powinna przekraczać 20 cm.

Układanie w grubszych warstwach tj. ponad 20 cm możliwe jest po uzyskaniu wymaganych parametrów warstwy na odcinku próbnym i przedstawieniu wyników Inżynierowi.

Warstwę mrozoochronną wytwarzaną w technologii mieszania na miejscu dopuszcza się wykonywać do grubości 40 cm, a po pozytywnych próbach na odcinku próbnym do głębokości na jaką pozwala sprzęt mieszający.

Warstwę mrozoochronną należy wyprofilować i zagęścić do wymagań podanych w punkcie 6.

5.4. Odcinek próbny

Należy określić warunki wykonania odcinka próbnego warstwy mrozoochronnej w celu:

- stwierdzenia, czy stosowany sprzęt jest właściwy do osiągnięcia parametrów warstwy mrozoochronnej zgodnych z Dokumentacją Projektową,
- w przypadku wykonania warstwy mrozoochronnej z mieszanki niezwiązanej, gruntu niewysadzinowego lub mieszanki związanej dowożonej z wytwórni, określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy mrozoochronnej po zagęszczeniu,
- w przypadku stabilizacji spoiwami hydraulicznymi lub wapnem metodą na miejscu, określenia skuteczności i głębokości wymieszania gruntu ze spoiwem,
- ustalenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia i nośności zgodnych z Dokumentacją Projektową,
- określenia czy zastosowany sprzęt pozwoli na uzyskanie cech geometrycznych, zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy.

Odcinek próbny powinien mieć co najmniej 100 m długości w przypadku stosowania technologii mieszania na miejscu oraz 50 m długości w przypadku dowożenia materiałów z wytwórni. Szerokość odcinka należy dobrać do stosowanego sprzętu, jednak nie może być ona mniejsza niż 2 m. W przypadku stosowania różnych ilości przejść walców dla każdego odcinka wymiary powinny odpowiadać co najmniej minimalnym.

W przypadku wadliwego wykonania odcinka próbnego warstwy mrozoochronnej Wykonawca rozbierze odcinek i zutylizuje materiał lub przedstawi program naprawczy w celu poprawienia wadliwie wykonanych parametrów warstwy.

Na odcinku doświadczalnym należy przeprowadzić co najmniej następujące badania:

- uziarnienie mieszanki niezwiązanej lub gruntu niewysadzinowego – 1 badanie,
- wytrzymałość na ściskanie mieszanki związanej spoiwem lub gruntu stabilizowanego lub ulepszanego spoiwem – 1 badanie,
- grubość ułożonej warstwy lub głębokość wymieszania – 2 badania,
- zagęszczenie – 2 badania

5.5. Pielęgnacja i utrzymanie ułożonej warstwy

Warstwa mrozochronna z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym lub mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym powinno być natychmiast po zagęszczeniu poddane pielęgnacji według metody zaproponowanej przez Wykonawcę. Nie dopuszcza się ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie do 7 dni.

Warstwa mrozochronna z gruntu niewysadzinowego i mieszanki niezwiązanej nie wymaga pielęgnacji.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia napraw warstwy uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych takich jak opady deszczu, śniegu i mrozów oraz uszkodzeń mechanicznych np. od poruszających się pojazdów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przekaże Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca musi przygotować Badania Typu dla wszystkich stosowanych mieszanek lub wykonać kompleksowe badania gruntu niewysadzinowego.

6.3. Badania w czasie robót

W tablicach 6 i 7 przedstawiono minimalne zakresy i częstotliwości badań. W przypadku wykonywania badań opisanych w tablicy 5 w ramach systemu ZKP nie muszą być one powtarzane.

Tablica 6. Minimalna częstotliwość i zakres badań gruntów lub mieszanek na warstwę mrozochronną

Lp.	Zakres	Rodzaj badań	Częstotliwość
1	2	3	4
1	Mieszanki niezwiązane	1.Uziarnienie 2.Zawartość pyłów ²⁾ 3.Wskaźnik piaskowy 4.CBR 5.Wskaźnik wodoprzepuszczalności	1.1 raz na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ² 2. 1 raz na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ² 3.1 raz na 4000 m ² 4.1 raz na 20000 m ² 5.1 raz na 4000 m ²
2	Grunty niewysadzinowe	1.Uziarnienie 2.Zawartość pyłów ¹⁾ 3.Kapilarność bierna, Wskaźnik piaskowy ¹⁾ 4.CBR 5.Wskaźnik wodoprzepuszczalności	1.1 raz na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ² 2.1 raz na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ² 3.1 raz na 4000 m ² 4.1 raz na 20000 m ² 5.1 raz na 4000 m ²
3	Grunty stabilizowane spoiwem	1.Wytrzymałość na ściskanie 2.Natychmiastowy wskaźnik nośności IPI 3.Wilgotność naturalna 4.Wilgotność optymalna	1.1 raz na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 4000 m ² 2.Badanie wskaźnikowe, częstotliwość do określenia przez Wykonawcę) ale nie mniej niż 1 raz na 20000 m ² 3.Badanie wskaźnikowe, częstotliwość do określenia przez Wykonawcę) 4.Badanie wskaźnikowe, częstotliwość do określenia przez

			Wykonawcę)
4	Mieszanki związane spoiwami hydraulicznymi	1.Uziarnienie 2.Wytrzymałość na ściskanie 3.Wskaźnik nośności natychmiastowej IPI	1.1raz na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ² 2.1 raz na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 4000 m ² 3. .Badanie wskaźnikowe, częstotliwość do określenia przez Wykonawcę) ale nie mniej niż 1 raz na 20000 m ²

- 1) określenie niewysadzinowości gruntów można wykonywać jedną z podanych metod (należy wybrać najbardziej niekorzystną)
- 2) dla kruszyw słabych zawartość pyłów należy określać po 5-krotnym ubijaniu w aparacie Proctora

Tablica 7. Częstotliwość, zakres badań, pomiarów i tolerancje wykonania warstwy mrozoochronnej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Metodyka pomiaru	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Wymagania i tolerancje wykonania
1	2	3	4	5
1	Szerokość warstwy	Geodezyjnie	10 razy na 1 km	+10 cm, -5 cm
2	Równość podłużna	BN-68/8931-04	10 razy na 1 km	± 2 cm
3	Równość poprzeczna	BN-68/8931-04	10 razy na 1 km	± 2 cm
4	Spadki poprzeczne ¹⁾	Geodezyjnie	10 razy na 1 km	0,5%
5	Rzędne wysokościowe	Geodezyjnie	co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla dróg ekspresowych, co 20 m dla pozostałych dróg	+ 1 cm, – 2 cm
6	Ukształtowanie osi jezdni w planie ¹⁾	Geodezyjnie	co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla dróg ekspresowych, co 20 m dla pozostałych dróg	± 5 cm
7	Grubość warstwy	pomiary in situ	W 3 punktach na dziennej działce roboczej, raz na 1000 m ²	± 10%
8	Zagęszczenie wykonanej warstwy ^{2) 3)}	BN-77/8931-12 PN-S-02205	W 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 1200 m ²	I _s ≥ 1,0
9	Nośność ⁴⁾	E ₁ ,E ₂ wg wzoru B.1 wg PN-S-02205 zał.B	W 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 1200 m ²	KR 1 i 2 - E ₂ ≥ 80 MPa KR 3 i 4 – w zależności od układu dolnych warstw konstrukcji nawierzchni

- 1) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.
- 2) Oznaczenie wskaźnika I_o dla warstw stabilizacji należy wykonać dla świeżo ułożonych mieszanek bezpośrednio po wbudowaniu i zagęszczeniu.
- 3) Dopuszcza się określanie zagęszczenia innymi metodami, takimi jak na przykład VSS i lekka płyta dynamiczna, po ich skalibrowaniu.
- 4) Badanie nośności można wykonać za pomocą ugięciomierza belkowego Benkelmana, lekkiej płyty dynamicznej lub innego podobnego urządzenia po ich skalibrowaniu. Obciążenie wg pkt.B.4.2 PN-S-02205 jak dla ulepszonego podłoża.

6.4. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi

W przypadku nie spełnienia wymagań Wykonawca powinien określić program naprawczy dla takich robót.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową i „STWiORB Warstwa mrozoochronna”, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 197-1. Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
2. PN-EN 933-1. Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
3. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
4. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu.
5. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
6. PN-EN 933-8 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania wskaźnika piaskowego.
7. PN-EN 1008. Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
8. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
9. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
10. PN-ISO 11048. Jakość gleby. Oznaczanie siarczanów (VI) rozpuszczalnych w wodzie i rozpuszczalnych w kwasie.
11. PN-EN 13242+A1. Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
12. PN-EN 13282-1. Hydrauliczne spoiwa drogowe. Część 1: Hydrauliczne spoiwa drogowe szybkowiązące. Skład, wymagania i kryteria zgodności
13. PN-EN 13282-2. Hydrauliczne spoiwa drogowe. Część 2: Hydrauliczne spoiwa drogowe normalnie wiążące. Skład, wymagania i kryteria zgodności
14. PN-EN 13285. Mieszanki niezwiązane – Specyfikacja.
15. PN-EN 13286-41. Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 41: Metoda oznaczania wytrzymałości na ściskanie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym.
16. PN-EN 13286-45. Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 45: Metoda badania mająca na celu określenie okresu urabialności.
17. PN-EN 13286-47. Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 47: Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego.
18. PN-EN 13286-50. Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 50: Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczania na stole wibracyjnym.
19. PN-EN 14227-15. Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacje. Część 15: Grunty stabilizowane hydraulicznie.
20. PN-S-02205. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
21. PN-88/B-04481. Grunty budowlane – Badania próbek gruntu.
22. PN-B-04492. Grunty budowlane – Badania własności fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności.
23. PN-60/B-04493. Grunty budowlane – Oznaczanie kapilarności biernej.
24. BN-64/8931-01. Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
25. BN-68/8931-04. Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
26. BN-70/8931-06. Drogi samochodowe. Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym.
27. BN-77/8931-12. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
28. WT-4 2010. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. Wymagania Techniczne. GDDKiA Warszawa 2010.

29. WT-5 2010. Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych. Wymagania Techniczne. GDDKiA Warszawa 2010.
30. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych. GDDKiA. Politechnika Gdańska 2014.

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

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni, w ramach zadania remontu drogi gminnej nr 243012G i 243010G Wolental - Wielki Bukowiec - Nowy Bukowiec.

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszych specyfikacjach dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych przed ułożeniem następnej warstwy konstrukcji nawierzchni.

Przewiduje się oczyszczenie wszystkich warstw w przypadku ich zabrudzenia.

Skropienie warstw konstrukcyjnych należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową, przed ułożeniem warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych.

Przewiduje się skropienie następujących warstw:

a) bitumicznych:

- podbudowy z betonu asfaltowego – dwukrotnie w przypadku układania w dwóch warstwach,
- warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

b) niebitumicznych:

- warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej,

oraz wszelkich nie ujętych powierzchni warstw, których skropienie zapewni osiągnięcie projektowanej trwałości konstrukcji nawierzchni lub innych cech użytkowych dla określonej kategorii ruchu.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Emulsja asfaltowa - jest to mieszanina asfaltu, wody, emulgatora i dodatków, w której fazą zdyspergowaną jest asfalt, a fazą ciągłą jest woda lub roztwór wodny.

1.4.2. Kationowa emulsja asfaltowa - jest to emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

1.4.3. Emulsja asfaltowa modyfikowana polimerami - jest to emulsja, w której asfalt jest modyfikowany polimerami albo jest to emulsja modyfikowana lateksem kationowym.

1.4.4. Asfalt drogowy – asfalt stosowany do otaczania kruszyw mineralnych, używanych do nawierzchni drogowych.

1.4.5. Asfalt modyfikowany – asfalt, którego właściwości reologiczne zostały zmodyfikowane w procesie produkcji w wyniku użycia środków modyfikujących.

1.4.6. Zakładowa kontrola produkcji – system stałej wewnętrznej kontroli produkcji prowadzony przez producenta w celu wykazania, że warunki produkcji pozwalają na otrzymanie wyrobu o stałych właściwościach określonych w badaniu typu.

1.4.7. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

2.2. Emulsje asfaltowe

Do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni należy stosować emulsje asfaltowe zgodnie z Tabelą 4 i Tabelą 5 WT-2 2016 – część II [7] spełniające wymagania określone w PN-EN 13808 wraz z aktualnym załącznikiem krajowym.

Skropienia można dokonywać tylko i wyłącznie emulsjami o potwierdzonej jakości w dokumentach zgodnych z Ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U.2014.883 ze zmianami).

Nie dopuszcza się rozcieńczania emulsji na budowie.

2.3. Składowanie lepiszczy

Warunki przechowywania tj. temperatura i czas przechowywania emulsji nie mogą powodować utraty cech i obniżenia jej jakości. Emulsję należy przechowywać zgodnie z zaleceniami Producenta do czasu jej użycia.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

UWAGA: sprzęt do wykonania robót z 3.2 i 3.3 należy dobrać w zależności od czyszczonych i skrapianych powierzchni i uzgodnić z Inżynierem.

3.2. Sprzęt do produkcji emulsji

Wytwórnia/zakład produkując/a,y emulsję powinny być objęte nadzorem firmy upoważnionej do prowadzenia procesów certyfikacji tzn. takiej która jest oceniana i monitorowana przez lokalną jednostkę (np.PCA) oraz posiada notyfikację do CPR komisji europejskiej i państw członkowskich do wykonywania zadań strony trzeciej. Powinien na niej funkcjonować certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji.

3.3. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Wykonawca przystępujący do oczyszczania warstw nawierzchni , powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szczotek mechanicznych, zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia zasysające kurz z nawierzchni pozostający po czyszczeniu,
- sprężarek,
- samochodowe beczki z wodą wyposażone w pompy ciśnieniowe,
- szczotki ręczne oraz inny sprzęt zatwierdzony przez Inżyniera.

W przypadku intensywnego zabrudzenia warstw asfaltowych dopuszcza się „mycie” warstwy wodą pod ciśnieniem.

3.4. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy stosować skrapiarki wyposażone w urządzenia pomiarowe pozwalające na kontrolę i regulację temperatury, ciśnienia, obrotów pompy dozującej lepiszcze, prędkości jazdy skrapiarki oraz ilości rozkładanego lepiszcza. Zbiornik na lepiszcze powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Skrapiarka powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją $\pm 10\%$ w stosunku do ilości założonej. System sterowania dozowaniem lepiszcza powinien zapewniać jednorodny wydatek lepiszcza przy zmianie prędkości skrapiarki.

Dodatkowo skrapiarka powinna być wyposażona w lancę do ręcznego sprysku emulsji w celu stosowania w miejscach niemożliwych do spryskania przez skrapiarkę.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

4.2. Transport lepiszczy

Rodzaj środka do transportu emulsji (cysterna, autocysterna, skrapiarz, beczka lub inne możliwe środki do transportu emulsji) powinien zapewnić zachowanie właściwości emulsji podczas transportu od momentu załadunku u Producenta/Wykonawcy do momentu rozładunku w celu bezpośredniego użycia lub dalszego przechowywania.

Transport emulsji nie powinien powodować jej rozpadu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni

5.2.1. Oczyszczenie powierzchni warstwy innej niż asfaltowa

Wykonuje się w razie stwierdzenia zabrudzenia powierzchni warstwy innymi materiałami. Obce materiały, znajdujące się na wykonanej lub w wykonanej warstwie, należy usunąć a podbudowę doprowadzić do wymagań zgodnych z Dokumentacją Projektową.

5.2.2. Oczyszczenie warstw asfaltowych

Oczyszczenie warstw asfaltowych polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. Zanieczyszczenia stwardniałe, niedające się usunąć mechanicznie, należy usunąć ręcznie za pomocą dostosowanego sprzętu.

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

W przypadku zabrudzenia substancjami ropopochodnymi lub chemikaliami należy użyć specjalnych absorbentów a następnie umyć wodą pod ciśnieniem.

Do czyszczonej warstwy nawierzchni należy dobierać taki sprzęt i metodę czyszczenia by nie powodować „efektu chwilowego czyszczenia” np. przy używaniu szczotek pył nie może ponownie opadać na warstwę nawierzchni lecz powinien być z niej usunięty przed rozpoczęciem aplikowania emulsji.

Oczyszczona nawierzchnia powinna być sucha a jakość jej oczyszczenia powinna być potwierdzona przez Inżyniera.

5.3. Skropienie oczyszczonych warstw nawierzchni

Przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona. Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji jej oczyszczenia przez Inżyniera.

Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy, gdy nawierzchnia będzie lekko wilgotna.

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Na podstawie Tabeli 3 WT-2 2016 część II należy dobrać temperaturę emulsji podczas skrapiania w taki sposób aby zapewniła pokrycie warstwy w ilości odpowiedniej dla zapewnienia wymaganej szczepności (wymagania w Tabeli 6 WT-2 2016 część II).

Orientacyjne ilości emulsji do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni w zależności od rodzaju warstwy wg Tabeli 4 i Tabeli 5 WT-2 2016 część II.[7]

Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy i stanu jej powierzchni i zaakceptowane przez Inspektora.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarzki do lepiszczy asfaltowych.

Dopuszcza się skrapianie ręczne łańcą w miejscach trudnodostępnych oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem.

Po skropieniu podłoża emulsją asfaltową, warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z emulsji.

Wytrącenie się emulsji można zaobserwować poprzez zmianę barwy emulsji z brązowej na czarny.

Nie możliwe jest wbudowywanie kolejnej warstwy przed rozpadem emulsji.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

W celu uzyskania poprawnej szczepności i zabezpieczenia przed trwałym uszkodzeniem (tzw. wynoszenie emulsji na kołach aut) i zabrudzeniem warstwy szczepnej możliwe jest stosowanie zabezpieczenia w postaci naniesionego preparatu ochronnego zgodnie z zaleceniami WT-2 2016 Część II pkt. 7.3.4.. Preparat można nanosić po wytrąceniu się asfaltu z emulsji.

5.4. Warunki atmosferyczne wbudowania emulsji

Wykonywanie skropienia powinno odbywać się gdy podłoże jest suche i wolne od stojącej wody lub lodu. Temperatura powinna umożliwić wytrącenie się lepiszcza z emulsji. Zalecana minimalna temperatura powietrza powinna być wyższa od +5°C. Zabrania się wykonywania skropienia w czasie opadów deszczu oraz silnego wiatru ($v > 35 \text{ km/godz.}$).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

6.1.1. Sprawdzenie jakości emulsji

Należy dostarczyć dokumenty potwierdzające jakość stosowanej emulsji zgodnie z pkt.2.2.

6.1.2. Próbne określenie ilości skropienia

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skropiarki lub lancy i określenia wymaganej ilości emulsji w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia. Określenie ilości skropienia lepiszcza należy wykonać według PN-EN 12272-1.

UWAGA: Wykonawca może odstąpić od próbnego wykonania ilości skropienia emulsją bazując na własnym doświadczeniu. Decydującym warunkiem odstąpienia jest uzyskanie wymaganego połączenia warstw wg Tabeli 6 WT-2 2016 Część II z odcinka próbnego.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Badania emulsji

Ocena emulsji stosowanej do skropienia warstw nawierzchni powinna być oparta na Zakładowej Kontroli Produkcji Producenta emulsji opracowanej na podstawie normy PN-EN 13808.

Wykonawca ma obowiązek kontrolować dla każdej dostawy emulsji asfaltowej barwę, jednorodność.

6.2.2. Wymagania dotyczące lepiszcza odzyskanego

Wymagania dotyczące lepiszcza odzyskanego z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, poddanego stabilizacji – według normy PN-EN 14895 i ewentualnie procesowi starzenia - według normy PN-EN 14769 na podstawie normy aktualnej normy PN-EN 13808 wraz z aktualnym załącznikiem krajowym deklarowane przez Producenta.

6.2.3. Sprawdzenie oczyszczenia

Ocena oczyszczenia warstwy konstrukcyjnej podlega na ocenie wizualnej dokładności wykonania tej czynności.

6.2.4. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

Wykonawca powinien prowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza (emulsji). Ilość wytrąconego lepiszcza powinna zapewnić otrzymanie współpracy warstw konstrukcyjnych nawierzchni poprzez spełnienie wymagań z Tabeli

6 WT-2 2016 Część II.

Jednorodność skropienia należy oceniać wizualnie, nie powinno być miejsc nieskropionych lub wyraźnie pokrytych większą ilością asfaltu.

6.2.5. Sprawdzenie połączenia międzywarstwowego

W tym celu należy po ułożeniu warstwy wyżej leżącej wyciąć próbkę na grubość obu warstw, żadna z warstw nie powinna mieć mniej niż 25 mm grubości. Warstwy powinny być między sobą związane, nie powinno występować rozwarstwienie. Wycięta próbka nie powinna wykazywać cech słabego połączenia międzywarstwowego takich jak drobne spękania, brak sklejenia.

UWAGA: W celu uzyskania prób do badania połączeń międzywarstwowych należy unikać wiercenia w obrębie płyty mostu.

Badanie wykonujemy w aparacie Marshalla, zaopatrzonym w szczęki Leutnera, pozwalające na określenie naprężeń ścinających pomiędzy dwiema złączonymi emulsją warstwami asfaltowymi na próbach wyciętych z nawierzchni o średnicy 150 mm.

Kryteria oceny prawidłowo wykonanego połączenia warstw asfaltowych wg metody Leutnera wg Tabeli 6 WT-2 2016 Część II.

Szczegółowo badanie zostało opisane w Instrukcji Laboratoryjnego Badania Szczepności Miedzywarstwowej Warstw Asfaltowych wg metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności- GDDKiA.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.
2. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów.
3. PN-EN 12271 Powierzchniowe utrwalenie. Wymagania.
4. PN-EN 12272-1 Powierzchniowe utrwalenie. Metody badań. Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa.
5. Instrukcja Laboratoryjnego Badania Szczepności Miedzywarstwowej Warstw Asfaltowych wg metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności- GDDKiA.
6. Wymagania Techniczne WT-2 2016 część II. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych, GDDKiA 2016.

D.04.04.01. PODBUDOWA POMOCNICZA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach zadania remontu drogi gminnej nr 243012G i 243010G Wolental - Wielki Bukowiec - Nowy Bukowiec.

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Wymagania zawarte w niniejszych Specyfikacjach dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy pomocniczej.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Konstrukcja nawierzchni** – zespół odpowiednio dobranych warstw, których celem jest rozłożenie naprężeń od kół pojazdów na podłoże gruntowe oraz zapewnienie komfortu i bezpieczeństwa pojazdów.
- 1.4.2. Podbudowa pomocnicza** – warstwa tworząca platformę umożliwiającą prawidłowe wbudowanie podbudowy zasadniczej, a w czasie eksploatacji nawierzchni wspomagająca warstwy górne konstrukcji nawierzchni w rozłożeniu naprężeń od kół pojazdów oraz ochronę nawierzchni przed wysadzinami powodowanymi przez szkodliwe działanie mrozu.
- 1.4.3. Parametry warstwy** – cechy jakościowe i geometryczne warstwy zgodne z Dokumentacją Projektową uzyskane w wyniku wbudowania określonego materiału, przyjętą technologią.
- 1.4.4. Kruszywo naturalne** – kruszywo pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostało poddane żadnej innej obróbce.
- 1.4.5. Kruszywo sztuczne** – kruszywo mineralne, uzyskane w wyniku procesu przemysłowego obejmujące termiczną lub inną modyfikację właściwości materiału.
- 1.4.6. Kruszywo z recyklingu** – kruszywo powstałe w wyniku przeróbki nieorganicznego materiału zastosowanego poprzednio w budownictwie.
- 1.4.7. Grunt niewysadzinowy** – grunt o zawartości frakcji pyłowej poniżej 15%, wskaźniku piaskowym powyżej 35, nie tworzący soczewek lodowych i wysadzin w okresie mrozów.
- 1.4.8. Grunt stabilizowany spoiwem hydraulicznym** – grunt, który twardnieje na skutek reakcji hydraulicznej, pucolanowej, siarczanowej, węglanowej, o urabialności odpowiedniej do zagęszczenia za pomocą wałowania.
- 1.4.9. Grunt (materiał) antropogeniczny** – materiał ziarnisty powstały na skutek działalności gospodarczej i bytowej człowieka.
- 1.4.10. Wymiar kruszywa** – określenie dolnego (d) i górnego (D) wymiaru sita. Dopuszcza się pewne ilości ziarn mniejszych od d (podziarna) i większych od D (nadziarna).
- 1.4.11. Uziarnienie** - rozkład wymiarów ziarn, wyrażony jako procent masy przechodzącej przez określony zestaw sit.
- 1.4.12. 1.4.12. Kategoria** – poziom właściwości kruszywa wyrażony jako przedział wartości lub wartość graniczna.
- 1.4.13. Mieszanka niezwiązana** – ziarnisty materiał, o określonym składzie ziarnowym (od d=0 do D), który jest stosowany do wykonania ulepszonego podłoża oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg.
- 1.4.14. Mieszanka związana spoiwem hydraulicznym** – mieszanka, która twardnieje na skutek reakcji hydraulicznej, pucolanowej, siarczanowej lub węglanowej, o urabialności odpowiedniej do zagęszczenia za pomocą wałowania.
- 1.4.15. Stabilizacja (związanie)** – proces mający na celu związanie cząstek gruntu lub kruszywa w celu uzyskania wytrzymałości i mrozoodporności, a co za tym idzie zwiększenia nośności wykonanej warstwy.
- 1.4.16. Pozostałe określenia** są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w Warunkach Wykonania i Odbioru Robót (STWiORB) D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5. Za jakość stosowanych materiałów i wykonanych robót, ich zgodność z Dokumentacją Projektową i wymaganiami STWiORB odpowiedzialny jest Wykonawca robót

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi do wykonania warstwy podbudowy pomocniczej mogą być:

- mieszanki niezwiązane (dla dróg o kategorii ruchu KR3 ÷ KR7),
- mieszanki związane spoiwami hydraulicznymi (dla dróg o kategorii ruchu KR3 ÷ KR7),
- grunty stabilizowane spoiwami hydraulicznymi (dla dróg o kategorii ruchu KR3 ÷ KR4).

2.3. Mieszanki niezwiązane

Do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do podbudowy pomocniczej należy stosować kruszywa sklasyfikowane według normy PN-EN 12526 i spełniające wymagania WT-4 dla podbudowy pomocniczej. Wymagania te powinny spełniać wszystkie stosowane kruszywa.

W przypadku stosowania kruszyw sztucznych i kruszyw z recyklingu należy wziąć pod uwagę ograniczenia związane z możliwościami zastosowania i stosowaną technologią wbudowania. Należy także sprawdzić zawartości substancji niebezpiecznych mogących niekorzystnie wpływać na środowisko – według odrębnych przepisów.

Do podbudowy pomocniczej należy stosować mieszanki niezwiązane sklasyfikowane na podstawie normy PN-EN 12526 i spełniające wymagania WT-4, tablica 6 (dla podbudowy pomocniczej) i pkt 2.3 WT-4.

Uziarnienie mieszanki należy dobierać w zależności od grubości wbudowywanej warstwy i sprzętu zagęszczającego.

Uziarnienie mieszanki kruszyw oraz wskaźnik piaskowy SE należy badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 12526-2 przy wilgotności optymalnej. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, mieści się w krzywych granicznych zgodnie z pkt 2.3.5. WT-4.

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

Mieszankę należy składować w pryzmach na wyrównanym i odwodnionym podłożu.

2.4. Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym

Kruszywa do mieszanek i mieszanki związane spoiwem hydraulicznym powinny spełniać wymagania podane w WT-5 2010, dla podbudowy pomocniczej.

Mieszanka związana spoiwem hydraulicznym powinna spełniać następujące wymagania:

dla mieszanki związanej cementem

3. $C_{3/4} \leq 6 \text{ MPa}$, dla ruchu KR 3 i 4,

$C_{5/6} \leq 10 \text{ MPa}$, dla ruchu KR 5, 6 i 7,

dla mieszanki związanej spoiwem drogowym:

typ 1 i 2 $C_{3/4} \leq 12 \text{ MPa}$, typ 4 $R_c \geq 4 \text{ MPa}$, dla ruchu KR 3 i 4,

typ 1 i 2 $C_{6/8} \leq 16 \text{ MPa}$, typ 4 $R_c \geq 8 \text{ MPa}$, dla ruchu KR 5, 6 i 7.

2.5. Grunty stabilizowane spoiwem hydraulicznym

Grunty stabilizowane spoiwem hydraulicznym (cementem lub spoiwem drogowym) mogą być stosowane tylko do podbudowy pomocniczej dla ruchu KR 3 ÷ 4. Grunty stabilizowane spoiwami powinny spełniać poniższe wymagania.

Grunty

Do stabilizacji spoiwami hydraulicznymi należy stosować grunty spełniające wymagania wg tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec gruntów do stabilizacji spoiwami do warstwy podbudowy pomocniczej

Lp	Właściwość	Jednostka	Norma badania	Wymaganie
1	2	3	4	5
1	Odczyn PH	-	dowolna	Wg Producenta spoiwa hydraulicznego
2	Zawartość części organicznych	%	PN-88/B-04481	Wg Producenta spoiwa hydraulicznego
3	Zawartość siarczanów, przeliczonych na SO ₃	%	PN-ISO 11048	Wg Producenta spoiwa hydraulicznego
4	Uziarnienie		PN-ISO 11048	S _{dv}

W przypadku stosowania gruntów antropogenicznych należy sprawdzić zawartość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG. Substancje te zazwyczaj nie występują w naturalnych gruntach mineralnych. Jednak w odniesieniu do gruntów antropogenicznych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów.

Spoiva

Jako spoiwa można stosować:

- cementy wg PN-EN 197-1,
- spoiwa drogowe wg PN-EN 13282-1, PN-EN 13282-2 lub wg Aprobata Technicznych.

Decydującym badaniem o możliwości zastosowania spoiwa jest badanie wytrzymałości na ściskanie i wskaźnik mrozoodporności.

Woda

Do uzyskania właściwej wilgotności i zraszania podbudowy pomocniczej należy stosować wodę wg PN-EN 1008, w ilości zapewniającej właściwe zagęszczenie kruszywa. Dopuszcza się stosowanie wody pitnej bez sprawdzania jej właściwości oraz innej (ze zbiorników wodnych po sprawdzeniu braku negatywnego oddziaływania).

Mieszanka i warstwa stabilizacji

Grunty stabilizowane spoiwem hydraulicznym powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla świeżych mieszanek oraz gruntu związanego spoiwem hydraulicznym do podbudowy pomocniczej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Norma badania	Klasa lub wartość
1	2	3	4	5
Wymagania dla świeżych mieszanek (gruntu, spoiwa hydraulicznego, ewentualnie wody)				
1	Doprowadzenie do wilgotności optymalnej	%	PN-EN 13286-50	$W_{0,9} \div W_{1,0}$
2	Pęcznienie liniowe ⁽¹⁾⁽²⁾	%	PN-EN 13286-47	LS _i
3	Urabialność	-	PN-EN 13286-45	deklarowana
4	Wskaźnik nośności natychmiastowej IPI ⁽²⁾	%	PN-EN 13286-47	IPI _{dv}
Wymagania dla gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym				
5	Wytrzymałość na ściskanie ⁽²⁾⁽³⁾	MPa	PN-EN 13286-41	C _{3/4}

Uwaga:

1. Pęcznienie liniowe uznaje się za zakończone jeżeli dwa kolejne odczyty czujnika nie wykazują w okresie 24 godzin większej różnicy niż 0,03 mm
2. Wartość Deklarowana; oznaczona na etapie badania typu dla danego typu mieszanki
3. Próby do badania należy przygotować zgodnie z normą PN-EN 13286-50 przy H/D=1 a badać po czasie odpowiednim do stosowanego spoiwa, zgodnie z zaleceniami Producenta.

Na podstawie danych technicznych Producenta spoiwa należy także określić sposób i czas pielęgnacji próbek i warstwy dla zastosowanego spoiwa i związany z tym czas, po których można rozpocząć wbudowywanie kolejnej warstwy nawierzchni przy zachowaniu warunków wymaganych w projekcie konstrukcji nawierzchni.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Użyty sprzęt powinien zapewnić uzyskanie wymaganych parametrów warstwy określonych w Dokumentacji Projektowej.

Należy określić jakiego rodzaju sprzęt zostanie użyty do wykonania podbudowy pomocniczej w zależności od zastosowanego materiału i przyjętej technologii.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

4.2. Transport materiałów

Należy określić warunki transportu materiałów wykorzystywanych do wykonania podbudowy pomocniczej w zależności od zastosowanego materiału i przyjętej technologii.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Należy określić warunki i miejsca pozyskania materiałów do podbudowy pomocniczej.

Mieszanki powinny być produkowane zgodnie z zasadami Zakładowej Kontroli Produkcji określonymi w WT

5.2. Wykonanie Badań Typu

Badania Typu mieszanek należy wykonać zgodnie z procedurami projektowania opisanymi w odpowiednich normach, wymaganiach technicznych.

5.2.1. Mieszanki niezwiązane

Badanie Typu dla mieszanek niezwiązanych powinno zawierać skład mieszanki mineralnej, uziarnienie oraz wilgotność optymalną, zgodnie z WT-4.

5.2.2. Mieszanki związane spoiwami

Badanie Typu dla mieszanek związanych spoiwami powinno zawierać skład mieszanki mineralnej, wilgotność optymalną, zawartość i rodzaj spoiwa i badania zgodnie z WT-5.

5.2.3. Grunty stabilizowane spoiwami

Badanie Typu dla gruntów stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi powinno zawierać skład mieszanki mineralnej, wilgotność optymalną, zawartość i rodzaj spoiwa i badania zgodnie z Tablicą 2

Należy zwrócić szczególną uwagę na jednorodność gruntu.

5.3. Wykonanie warstwy podbudowy pomocniczej

Podbudowa pomocnicza nie powinna być wykonywana, gdy temperatura powietrza jest niższa od +5 C oraz gdy podłoże lub materiały podbudowy są zamrożone.

Warstwę podbudowy pomocniczej należy wykonać na warstwie mrozoochronnej, warstwie ulepszanego podłoża lub na podłożu gruntowym przygotowanych zgodnie z odpowiednim STWiORB.

Podbudowę pomocniczą należy wykonać według jednej z następujących technologii:

- ułożenie warstwy z mieszanki niezwiązanej przygotowanej w wytwórni,
- ułożenie warstwy mieszanki stabilizowanej spoiwami hydraulicznymi przygotowanej w wytwórni,
- wykonanie warstwy z gruntu stabilizowanego spoiwami.

Wykonanie podbudowy pomocniczej powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową w zakresie cech geometrycznych i fizyko-mechanicznych.

Luźną mieszankę, po dowiezieniu z wytwórni, należy ułożyć w równej warstwie. Układanie warstwy może być wykonane za pomocą równiarek lub spycharek albo za pomocą układarek do warstw asfaltowych.

Warstwę podbudowy pomocniczej należy wyprofilować i zagęścić do wymagań podanych w punkcie 6.

Minimalna grubość układanej jednorazowej warstwy nie powinna być mniejsza niż 12 cm, a maksymalna grubość podbudowy pomocniczej wykonywanej z materiału dowiezionego z wytwórni nie powinna przekraczać 20 cm.

Dopuszcza się układanie grubszej warstwy po uzyskaniu wymaganych parametrów warstwy z odcinka próbnego.

5.4. Odcinek próbny podbudowy pomocniczej

Należy określić warunki wykonania odcinka próbnego podbudowy pomocniczej w celu:

- stwierdzenia, czy stosowany sprzęt jest właściwy do osiągnięcia parametrów podbudowy pomocniczej zgodnych z Dokumentacją Projektową,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym koniecznej do uzyskania wymaganej grubości podbudowy pomocniczej po zagęszczeniu,
- ustalenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia i nośności zgodnych z Dokumentacją Projektową,
- określenia czy zastosowany sprzęt pozwoli na uzyskanie cech geometrycznych zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy.

Odcinek próbny powinien mieć co najmniej 100 m długości. Szerokość odcinka należy dobrać do stosowanego sprzętu, jednak nie może być ona mniejsza niż 2 m. W przypadku stosowania różnych ilości przejazdów walców dla każdego odcinka wymiary powinny odpowiadać co najmniej minimalnym.

W przypadku wadliwego wykonania odcinka próbnego podbudowy pomocniczej Wykonawca rozbierze odcinek i zutylizuje materiał lub przedstawi program naprawczy w celu poprawienia wadliwie wykonanych parametrów warstwy.

Na odcinku doświadczalnym należy przeprowadzić co najmniej następujące badania:

- uziarnienie mieszanki – 1 badanie,
- wytrzymałość na ściskanie mieszanki związanej spoiwem lub gruntu stabilizowanego spoiwem – 1
- badanie, grubość ułożonej warstwy – 2 badania,
- zagęszczenie – 2 badania.

5.5. Pielęgnacja i utrzymanie podbudowy

Podbudowa z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym oraz z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji według metody zaproponowanej przez Wykonawcę.

Nie dopuszcza się ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie co najmniej 7 dni.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia napraw warstwy uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych takich jak opady deszczu, śniegu i mróz oraz uszkodzeń mechanicznych np. od poruszających się pojazdów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca musi przygotować Badania Typu dla wszystkich stosowanych mieszanek. Produkcja wszystkich rodzajów mieszanek powinna zostać objęta ZKP zgodnie z WT. Mieszanki powinny być produkowane z materiałów podlegających ZKP.

Dla gruntów stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi należy opracować wewnętrzny system kontroli produkcji. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przekaże Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

W tablicach 4 i 5 przedstawiono minimalne zakres i częstotliwości badań.

Tablica 4. Minimalna częstotliwość i zakres badań mieszanek lub gruntów

Lp.	Zakres	Rodzaj badań	Częstotliwość
1	2	3	4
1	Mieszanki niezwiązane	1.Uziarnienie ⁽¹⁾ 2.Zawartość pyłów ¹⁾ 3.Wskaźnik piaskowy 4.CBR	1.1raz na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ² 2. 1raz na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ² 3.1 raz na 4000 m ² 4.1 raz na 20000 m ²
2	Mieszanki związane spoiwami hydraulicznymi	Wytrzymałość na ściskanie	1 raz na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż 4000 m ²
3	Grunty stabilizowane spoiwami hydraulicznymi	1.Wytrzymałość na ściskanie 2.Natychmiastowy wskaźnik nośności IPI 3.Wilgotność naturalna 4.Wilgotność optymalna	1.1 raz na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 4000 m ² 2.Badanie wskaźnikowe, częstotliwość do określenia przez Wykonawcę) ale nie mniej niż 1 raz na 20000 m ² 3.Badanie wskaźnikowe, częstotliwość do określenia przez Wykonawcę 4.Badanie wskaźnikowe, częstotliwość do określenia przez Wykonawcę

- 1) dla kruszyw słabych zawartość pyłów należy określać po 5-krotnym ubijaniu w aparacie Proctora

Tablica 5. Częstotliwość, zakres badań, pomiarów i tolerancje wykonania podbudowy pomocniczej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Metodyka pomiaru	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Wymagania i tolerancje wykonania
1	2	3	4	5
1	Szerokość warstwy	Geodezyjnie	10 razy na 1 km	+10 cm, -5 cm
2	Równość podłużna	BN-68/8931-04	10 razy na 1 km	± 2 cm
3	Równość poprzeczna	BN-68/8931-04	10 razy na 1 km	± 2 cm
4	Spadki poprzeczne ¹⁾	Geodezyjnie	10 razy na 1 km	0,5%
5	Rzędne wysokościowe	Geodezyjnie	co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla dróg ekspresowych, co 20 m dla pozostałych dróg	+ 1 cm, - 2 cm
6	Ukształtowanie osi jezdni w planie ¹⁾	Geodezyjnie	co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla dróg ekspresowych, co 20 m dla pozostałych dróg	± 5 cm
7	Grubość warstwy	pomiary in situ	W 3 punktach na dziennej działce roboczej, raz na 1000 m ²	± 10%
8	Zagęszczenie wykonanej warstwy ^{2) 3)}	BN-77/8931-12 PN-S-02205	W 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 1200 m ²	I _s ≥ 1,0 I ₀ ≤ 2,2
9	Nośność ⁴⁾	E ₁ , E ₂ wg wzoru B.1 wg PN-S-02205 zał.B	W 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 1200 m ²	KR 3 i 4 - E ₂ ≥ 100 MPa KR 5 - 7 ≥ 120 MPa

- 1) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.
- 2) Oznaczenie wskaźnika I_s dla warstw stabilizacji należy wykonać dla świeżo ułożonych mieszanek bezpośrednio po wbudowaniu i zagęszczeniu, dopuszcza się badanie metodą VSS z określeniem I₀.
- 3) Dopuszcza się określanie zagęszczenia innymi metodami po ich skalibrowaniu.
- 4) Końcowe obciążenie doprowadzić do 0,45 MPa.

6.4. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi

W przypadku nie spełnienia wymagań określonych dla podbudowy pomocniczej w konstrukcji nawierzchni Wykonawca powinien określić metody, sposoby postępowania w przypadku wadliwego wykonania tej warstwy

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową i „STWiORB Podbudowa pomocnicza”, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 197-1. Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
2. PN-EN 459-1. Wapno budowlane. Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności.
3. PN-EN 933-1. Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
4. PN-EN 1008. Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
5. PN-ISO 11048. Jakość gleby. Oznaczanie siarczanów (VI) rozpuszczalnych w wodzie i rozpuszczalnych w kwasie.
6. PN-EN 13242+A1. Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
7. PN-EN 13282-1. Hydrauliczne spoiwa drogowe. Część 1: Hydrauliczne spoiwa drogowe szybkowiążące. Skład, wymagania i kryteria zgodności
8. PN-EN 13282-2. Hydrauliczne spoiwa drogowe. Część 2: Hydrauliczne spoiwa drogowe normalnie wiążące. Skład, wymagania i kryteria zgodności
9. PN-EN 13285. Mieszanki niezwiązane – Specyfikacja.
10. PN-EN 13286-41. Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 41: Metoda oznaczania wytrzymałości na ściskanie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym.
11. PN-EN 13286-45. Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 45: Metoda badania mająca na celu określenie okresu urabialności.
12. PN-EN 13286-47. Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 47: Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego.
13. PN-EN 13286-50. Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 50: Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczania na stole wibracyjnym.
14. PN-EN 14227-15. Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacje. Część 15: Grunty stabilizowane hydraulicznie.
15. PN-S-02205. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
16. PN-88/B-04481. Grunty budowlane – Badania próbek gruntu.
17. PN-60/B-04493. Grunty budowlane – Oznaczanie kapilarności biernej.
18. BN-64/8931-01. Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
19. BN-68/8931-04. Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
20. BN-70/8931-06. Drogi samochodowe. Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym.
21. BN-77/8931-12. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
22. WT-4 2010. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. Wymagania Techniczne. GDDKiA Warszawa 2010
23. WT-5 2010. Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych. Wymagania Techniczne. GDDKiA Warszawa 2010.

24. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
25. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r

D.04.04.02. PODBUDOWA ZASADNICZA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej, w ramach zadania remontu drogi gminnej nr 243012G i 243010G Wolental - Wielki Bukowiec - Nowy Bukowiec.

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Wymagania zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszych STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 – „Wymagania Ogólne” punkt 1.4.

- 1.4.1. Konstrukcja nawierzchni lub nawierzchnia** – zespół odpowiednio dobranych warstw, których celem jest rozłożenie naprężeń od kół pojazdów na podłoże gruntowe oraz zapewnienie komfortu i bezpieczeństwa jazdy pojazdów.
- 1.4.2. Podbudowa zasadnicza** – jedna lub dwie warstwy konstrukcji nawierzchni spełniające podstawową funkcję w rozłożeniu naprężeń od kół pojazdów na podłoże.
- 1.4.3. Mieszanka niezwiązana (MN)** – ziarnisty materiał, o określonym składzie ziarnowym (od d=0 do D), który jest stosowany do wykonania ulepszonego podłoża oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg.
- 1.4.4. Kruszywo naturalne** – kruszywo pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostało poddane żadnej innej obróbce.
- 1.4.5. Kruszywo sztuczne** – kruszywo mineralne, uzyskane w wyniku procesu przemysłowego obejmującego termiczną lub inną modyfikację właściwości materiału.
- 1.4.6. Kruszywo z recyklingu** – kruszywo powstałe w wyniku przeróbki nieorganicznego materiału zastosowanego poprzednio w budownictwie.
- 1.4.7. Wymiar kruszywa** – określenie dolnego (d) i górnego (D) wymiaru sita. Dopuszcza się pewne ilości ziarn mniejszych od d (podziarna) i większych od D (nadziarna).
- 1.4.8. Uziarnienie** - rozkład wymiarów ziarn, wyrażony jako procent masy przechodzącej przez określony zestaw sit.
- 1.4.9. Pozostałe określenia** są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w Warunkach Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 2.

2.2. Kruszywa stosowane do podbudowy zasadniczej

Do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do podbudowy zasadniczej należy stosować kruszywa sklasyfikowane według normy PN-EN 12620 i spełniające wymagania WT-4 2010 (tablica 1) jak dla kruszywa do

podbudowy zasadniczej. Wymagania te powinny spełniać wszystkie stosowane kruszywa. Kruszywa (naturalne, sztuczne i z recyklingu) do wykonania podbudowy zasadniczej na drogach o KR 5, KR6 i KR7 powinny podlegać systemowi oceny zgodności 2+. Kruszywa dla dróg o KR<5 oraz pozostałych powierzchni komunikacyjnych powinny podlegać systemowi oceny zgodności 4.

Można stosować następujące rodzaje kruszyw:

- a) kruszywo naturalne,
- b) kruszywo sztuczne,
- c) kruszywo z recyklingu. Dla kruszyw grubych z recyklingu należy dodatkowo, zgodnie z PN-EN 933-11, określić i zadeklarować:
 - Rc,
 - Rcug,
 - Rb,
 - Ra,
 - Rg,
 - X₁-,
 - FL₁₀-

2.3. Wymagania dla mieszanki niezwiązanej

Mieszanki kruszyw niezwiązanych powinny być sklasyfikowane według PN-EN 13285 i spełniać wymagania WT-4 2010, tablica 6.

Określone wg PN EN 933-1 uziarnienia mieszanek kruszyw, przeznaczonych do warstw podbudowy zasadniczej muszą spełniać wymagania przedstawione na rysunku Rys.12 i Rys.13 WT-4:2010 (obowiązują linie przerywane)

Uziarnienie mieszanki kruszyw oraz wskaźnik piaskowy SE należy badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2 przy wilgotności optymalnej. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, mieści się w krzywych granicznych podanych na rysunkach Rys.12 i Rys.13 w WT-4:2010

Oprócz wymagań podanych na rysunkach Rys.12 i Rys.13 WT-4:2010, wymaga się, aby 90% uziarnień mieszanek zbadanych w ramach ZKP w okresie 6 miesięcy spełniało wymagania kategorii podanych w tablicach 4 i 5 WT-4 2010, aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanek.

2.4. Woda

Do uzyskania właściwej wilgotności i zraszania warstwy z mieszanki niezwiązanej należy stosować wodę wg PN-EN 1008, w ilości zapewniającej właściwe zagęszczenie kruszywa. Dopuszcza się stosowanie wody pitnej bez sprawdzanie jej właściwości oraz innej (ze zbiorników wodnych po sprawdzeniu braku negatywnego oddziaływania).

2.5. Źródła poboru materiałów

Wszystkie materiały użyte do warstwy podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej powinny pochodzić ze źródeł mających udokumentowany system ZKP.

2.6. Składowanie materiałów

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy podbudowy z mieszanki niezwiązanej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robot powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, wzmocnione i odwodnione.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy i nawierzchni

Do wykonania podbudów i nawierzchni z mieszanki niezwiązanej należy stosować:

- mieszarki stacjonarne lub mobilne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę, mieszanka powinna być wyposażona w automatyczne sterowanie i wagowy system dozowania składników,
- równiarki lub układarki z automatycznym sterowaniem do rozkładania materiału,
- walce ogumione, walce stalowe gładkie wibracyjne lub statyczne,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne, do stosowania w miejscach trudnodostępnych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne", punkt 4.

4.2. Transport kruszyw i mieszanki

Transport kruszywa powinien się odbywać w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu.

Kruszywo drobne należy zabezpieczyć przed rozpyleniem.

Podczas transportu, mieszanka niezwiązana powinna być zabezpieczona przed wysypianiem, zanieczyszczeniem, zmieszaniem innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.2. Wytwarzanie mieszanki niezwiązanej

Mieszanke niezwiązaną o uziarnieniu zgodnym z projektowaną krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Za zgodą Inżyniera dopuszcza się stosowanie mieszanek wytworzonych w kopalni jako kruszywo 0/31,5 lub 0/45 pod warunkiem spełnienia wszelkich wymagań WT-4 jak dla mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się do wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

5.3. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki niezwiązanej

Mieszanka powinna być układana w równej warstwie na całej szerokości drogi, przy wykorzystaniu sprzętu według punktu 3.

Podbudowa zasadnicza grubości do 20 cm może być układana w jednej warstwie. Większe grubości są dopuszczane po wykazaniu prawidłowych parametrów na odcinku próbnym.

Wilgotność mieszanki niezwiązanej podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, wg PN-EN 13286-2. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 5% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki jest wyższa od optymalnej o 5% jej wartości, mieszankę należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie.

W przypadku osiągnięcia wymaganych wartości E_2 już w czasie określania E_1 , dalszego badania można nie wykonywać i uznać badaną warstwę za wykonaną zgodnie z wymaganiami.

5.4. Odcinek próbny

Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt budowlany jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,

- określenia potrzebnej ilości przejść walców do uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do tej próby wykonawca użyje takich samych materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 400 m².

5.5. Pielęgnacja i utrzymanie podbudowy

Podbudowa z mieszanki niezwiązanej nie wymaga pielęgnacji.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia napraw warstwy uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych takich jak opady deszczu, śniegu i mróz oraz uszkodzeń mechanicznych np. od poruszających się pojazdów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne", punkt 6. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przekaze Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw, według punktu 2.2, przeznaczonych do wykonania robót i Badania Typu mieszanki zgodnie z punktem 2.3 niniejszej STWiORB. Wykonawca dostarczy deklarowaną krzywą uziarnienia mieszanki.

6.3. Badania w czasie robót

W tablicach 1 i 2 przedstawiono minimalne zakresy i częstotliwości badań.

Tablica 1. Minimalna częstotliwość badań kontrolnych kruszywa i mieszanki j niezwiązanej do wykonania podbudowy zasadniczej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań	Wymagania
1	2	3	4
1	Uziarnienie mieszanki ⁽¹⁾	1 raz na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²	0/31,5; 0/45
2	Zawartość ziarn przekruszonych i łamanych	nie rzadziej niż raz na 6000 m ² (nie dotyczy mieszanek wyprodukowanych ze skały litej)	C 90/3 KR 3-7 C 50/30 KR 1-2
3	Badanie właściwości kruszywa	Przy zatwierdzeniu materiału	Punkt 2.2. STWiORB Oraz Tablica 1 WT-4
4	Badanie właściwości mieszanki	Przy zatwierdzeniu materiału oraz nie rzadziej niż raz na 50000T	Punkt 2.3. STWiORB Oraz Tablica 6 WT-4

- 1) dla kruszyw słabych zawartość pyłów należy określać po 5-krotnym ubijaniu w aparacie Proctora

Tablica 2. Częstotliwość, zakres badań, pomiarów i tolerancje wykonania warstwy podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Metodyka pomiaru	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Wymagania i tolerancje wykonania
1	2	3	4	5
1	Szerokość warstwy	Geodezyjnie	10 razy na 1 km	+10 cm, -0 cm
2	Równość podłużna	BN-68/8931-04	W sposób ciągły planografem lub co 100 m	± 10 mm
3	Równość poprzeczna	BN-68/8931-04	10 razy na 1 km	± 10 mm
4	Spadki poprzeczne ¹⁾	Geodezyjnie	10 razy na 1 km	0,5%
5	Rzędne wysokościowe	Geodezyjnie	co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla dróg ekspresowych, co 20 m dla pozostałych dróg	+ 0 cm, - 1 cm
6	Ukształtowanie osi jezdni w	Geodezyjnie	co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla dróg ekspresowych, co 20 m dla	± 5 cm

	planie ¹⁾		pozostałych dróg	
7	Grubość podbudowy	Geodezyjnie	co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla dróg ekspresowych, co 20 m dla pozostałych dróg	- 5% + 10%
6	Zagęszczeniowy wykonanej warstwy	BN-77/8931-12 lub I ₀ wg wzoru B.2 PN-S-02205	W 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 1200 m ²	$I_s \geq 1,0$ lub $I_0 \leq 2,2$
7	Nośność ^{2) 3)}	E ₁ , E ₂ wg wzoru B.1 PN-S-02205 zał.B	W 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 1200 m ² (dla innych metod częstotliwość badań należy ustalić z Inżynierem)	W zależności od kategorii ruchu: KR1-2: $E_2 \geq 130$ MPa KR3-4: $E_2 \geq 160$ MPa KR5-7: $E_2 \geq 180$ MPa Pozostałe powierzchnie komunikacyjne ≥ 120 MPa

- 1) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.
- 2) Dopuszcza się badania metodą ugięć, płytą dynamiczną i inne metody po ich wykalibrowaniu z metodą VSS
- 3) Końcowe obciążenie doprowadzić do 0,45 MPa.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy zasadniczej

W przypadku nie spełnienia wymagań Wykonawca powinien określić program naprawczy dla takich robót.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową i „STWiORB Podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej”, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
2. PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane. Wymagania.
3. PN-EN 932-1 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek
4. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
5. PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie.
6. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
7. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
8. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu.
9. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.

10. PN-EN 933-8 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania wskaźnika piaskowego.
11. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania błękitem metylenowym.
12. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
13. PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval).
14. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
15. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
16. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
17. PN-EN 1367-2 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Badanie w siarczanie magnezu.
18. PN-EN 367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metoda gotowania.
19. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.
20. PN-ISO 565 Sita kontrolne. Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie. Wymiary nominalne oczek.
21. PN-EN 13286-1 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 1: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie referencyjnej gęstości i wilgotności. Wprowadzenie i wymagania ogólne.
22. PN-EN 13286-2 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie gęstości i wilgotności. Zagęszczanie aparatem Proctora.
23. PN-EN 13286-47 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 47: Metody badań dla określenia nośności, kalifornijski wskaźnik nośności CBR, natychmiastowy wskaźnik nośności i pęcznienia liniowego.
24. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
25. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
26. BN-70/8931-06. Drogi samochodowe. Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym
27. BN-68/8931-04. Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą

10.2. Inne dokumenty

28. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. WT-4 2010. Wymagania techniczne (zalecone do stosowania w specyfikacji technicznej na roboty budowlane na drogach krajowych wg zarządzenia nr 102 GDDKiA z dnia 19.11.2010 r.)
29. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
30. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r

D.05.01.04a. NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI KRUSZYWA NIEZWIĄZANEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z mieszanki kruszywa niezwiązanego, które zostaną wykonane w ramach zadania remontu drogi gminnej nr 243012G i 243010G Wolental - Wielki Bukowiec - Nowy Bukowiec.

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Roboty obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nawierzchni z mieszanki kruszywa niezwiązanego C 90/3 o uziarnieniu 0/31,5 oraz o grubościach i w lokalizacji zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 – „Wymagania Ogólne” pkt. 1.4.

- 1.4.1. Mieszanka niezwiązana** - ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym (od $d = 0$ do D), który jest stosowany do wykonania ulepszanego podłoża gruntowego oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg. Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw w określonych proporcjach.
- 1.4.2. Kategoria** - charakterystyczny poziom właściwości kruszywa lub mieszanki niezwiązanej, wyrażony, jako przedział wartości lub wartość graniczna. Nie ma zależności pomiędzy kategoriami różnych właściwości. Właściwości oznaczone symbolem kategorii NR oznaczają, że nie jest wymagane badanie danej cechy.
- 1.4.3. Kruszywo** - materiał ziarnisty stosowany w budownictwie, który może być naturalny, sztuczny lub z recyklingu.
- 1.4.4. Kruszywo naturalne** - kruszywo ze złóż naturalnych pochodzenia mineralnego, które może być poddane wyłącznie obróbce mechanicznej. Kruszywo naturalne jest uzyskiwane z mineralnych surowców naturalnych występujących w przyrodzie, jak żwir, piasek, żwir kruszony, kruszywo z mechanicznie rozdrobnionych skał, nadziarna żwirowego lub otoczaków..
- 1.4.5. Kruszywo sztuczne** - kruszywo pochodzenia mineralnego, uzyskiwane w wyniku procesu przemysłowego obejmującego obróbkę termiczną lub inną modyfikację. Do kruszywa sztucznego zalicza się w szczególności kruszywo z żużli: wielkopieczowych, stalowniczych i pomiedziowych.
- 1.4.6. Kruszywo grube** (wg PN-EN 13242) - oznaczenie kruszywa o wymiarach ziaren d (dolnego) równym lub większym niż 1 mm oraz D (górnego) większym niż 2 mm.
- 1.4.7. Kruszywo drobne** (wg PN-EN 13242) - oznaczenie kruszywa o wymiarach ziaren d równym 0 oraz D równym
- 1.4.8.** 6,3 mm lub mniejszym.
- 1.4.9. Kruszywo o ciągłym uziarnieniu** (wg PN-EN 13242) - kruszywo stanowiące mieszankę kruszyw grubych i drobnych, w której D jest większe niż 6,3 mm.
- 1.4.10. Nawierzchnia z kruszywa niezwiązanego** - nawierzchnia drogowa, której wierzchnia warstwa, poddawana bezpośredniemu oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych, wykonana jest z mieszanki kruszyw niezwiązanych.
- 1.4.11. Partia** - wielkość produkcji, wielkość dostawy, dostawę dzieloną (np. ładunek wagonowy, ładunek samochodu ciężarowego, ładunek barki) lub hałdę, która została wyprodukowana w okresie występowania jednakowych warunków. Przy ciągłym procesie produkcyjnym, jako partię należy przyjmować ilość wyprodukowaną w ustalonym czasie.

- 1.4.12.** Symbole i skróty dodatkowe
- % m/m procent masy,

NR	brak konieczności badania danej cechy,
CBR	kalifornijski wskaźnik nośności, %,
SDV	obszar uziarnienia, w którym powinna się mieścić krzywa uziarnienia mieszanki (S) deklarowana przez dostawcę/producenta,
ZKP	zakładowa kontrola produkcji.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 2.

2.2. Kruszywa stosowane do nawierzchni

Wymagania wobec kruszywa oparte są na klasyfikacji zgodnej z normą PN-EN 13242.

Można stosować kruszywo naturalne.

Wymagania wobec mieszanek kruszyw niezwiązanych oparte są na klasyfikacji zgodnej z normą PN-EN 13285.

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

Wymagania wobec kruszywa przeznaczonego do wytwarzania mieszanek niezwiązanych do nawierzchni przedstawia tabl. 1.

Tablica 1. Wymagania wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych do nawierzchni.

Rozdział w PN-EN 13242	Właściwość	Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania nawierzchni	Odniesienie do tablicy w PN-EN 13242
		KR-1 do KR-2	
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)	Tabl. 1
		Wszystkie frakcje dozwolone	
4.3.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1	G _c 80/20 G _F 80 G _A 75	Tabl. 2
4.3.2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1	GT _c 20/15	Tabl. 3
4.3.3	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	GT _F 10 GT _A 20	Tabl. 4
4.4.	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4	FI ₅₀	Tabl. 5
	a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości lub b) lub maksymalne wartości wskaźnika kształtu	SI ₅₅	Tabl. 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 _{90/3}	Tabl. 7
4.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 ^{*)} :	f _{Deklarowana}	Tabl. 8
	a) w kruszywie grubym b) w kruszywie drobnym	f _{Deklarowana}	
4.7	Jakość pyłów	Właściwość niezbadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach wg wymagań dla poszczególnych warstw nawierzchni	
5.2	Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż:	LA ₄₀	Tabl. 9

5.3	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1	M _{DE} Deklarowana	Tabl. 11
5.4	Gęstość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana	-
5.5	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9 (w zależności od frakcji)	W _{cmNR} WA ₂₄₂ ^{**)}	-
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	AS _{NR}	Tabl. 12
6.3	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	S _{NR}	Tabl. 13
6.4.2.1	Stołość objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, rozdział 19.3	V ₅	Tabl. 14
6.4.2.2	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p.19.1	Brak rozpadu	-
6.4.2.3	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p.19.2	Brak rozpadu	-
6.4.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów	
6.4.4	Zanieczyszczenia	Brak żadnych ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy	
7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2	SB _{LA}	-
7.3.3	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 4/8 wg PN-EN 1367-1	F4	Tabl. 18
Załącznik C	Skład materiałowy	deklarowany	
Załącznik 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

**) W przypadku, gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność

2.3. Woda

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę w ilości zapewniającej właściwe zagęszczenie kruszywa wg PN-EN 1008.

2.4. Źródła poboru materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów.

Jakiegokolwiek materiały, których parametry odbiegają od ST należy odrzucić i badania wykonać na innych materiałach aż do uzyskania pożądanego cech.

2.5. Składowanie materiałów

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania nawierzchni z mieszanki kruszywa niezwiązanego nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni

Do wykonania nawierzchni z mieszanki kruszywa niezwiązanego należy stosować:

mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę, równiarki lub układarki z automatycznym sterowaniem do rozkładania materiału, walce ogumione, walce stalowe gładkie wibracyjne lub statyczne, zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne, do stosowania w miejscach trudnodostępnych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne", pkt. 4.

4.2. Transport materiałów

Transport kruszywa powinien się odbywać w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu, rozsegregowaniu, zmieszaniu z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Kruszywo drobne należy zabezpieczyć przed rozpyleniem.

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami wody.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z mieszanki kruszywa niezwiązanego stanowi warstwa kruszywa z mieszanki związanej cementem lub nasyp drogowy.

Podłoże to powinno spełniać wymagania określone w odpowiednich STWiORB.

5.3. Projektowanie mieszanki kruszywa niezwiązanego

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki kruszywa niezwiązanego oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inżyniera.

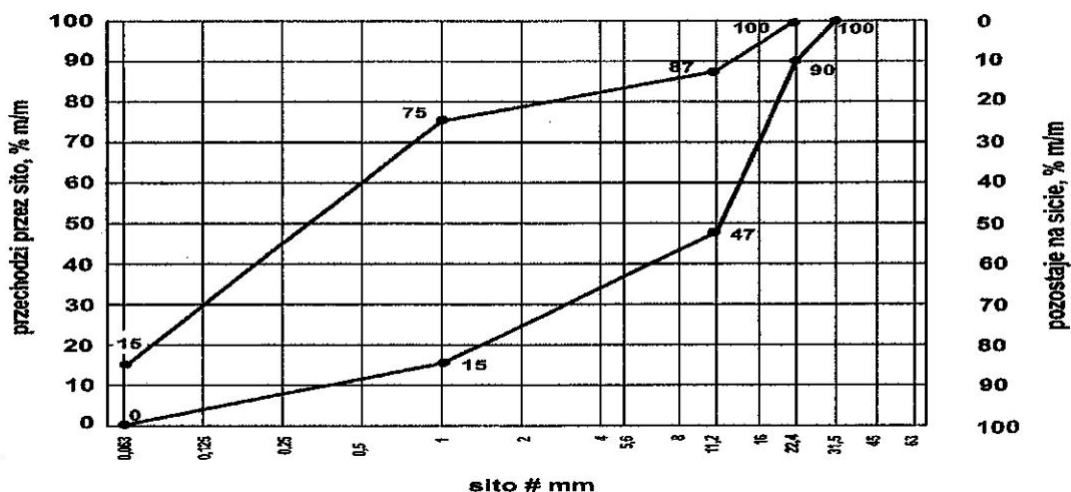
Projektowanie mieszanki polega na doborze kruszywa do mieszanki oraz ilości wody. Procedura projektowa powinna być oparta na próbach laboratoryjnych i/lub polowych przeprowadzonych na tych samych składnikach, z tych samych źródeł i o takich samych właściwościach, jak te które będą stosowane do wykonania nawierzchni (warstwy ścieralnej).

Skład mieszanki projektuje się zgodnie z wymaganiami wobec mieszanek niezwiązanych do nawierzchni, określonych w tablicy 2. Wartości graniczne i tolerancje zawierają rozrzut wynikający z pobierania i dzielenia próbki, przedział ufności (precyzja w porównywalnych warunkach) oraz nierównomierności warunków wykonawczych.

Mieszanki kruszyw powinny być tak produkowane i składowane, aby wykazywały zachowanie jednakowych właściwości, spełniając wymagania z tablicy 2. Mieszanki kruszyw powinny być jednorodnie wymieszane i powinny charakteryzować się równomierną wilgotnością. Kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom tablicy 1, przy czym w mieszkach wyprodukowanych z różnych kruszyw, każdy ze składników musi spełniać wymagania tablicy 1.

W warstwie nawierzchni należy stosować mieszanki kruszyw 0/31,5mm.

Uziarnienie mieszanek kruszyw o wymiarach ziaren D od 0 do 16 lub 0 do 31,5 mm należy określić według PN-EN 933-1. Krzywe uziarnienia mieszanki kruszyw powinny zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi uziarnienia przedstawionymi na rysunku 1, odpowiednio dla każdego rodzaju mieszanki.



Rys. 1. Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do nawierzchni z kruszywa niezwiązanego

Mieszanki kruszyw niezwiązanych stosowane do nawierzchni powinny spełniać wymagania wg tablicy 2. Wymagania wobec wrażliwości na mróz, mieszanek przeznaczonych do nawierzchni, dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora według PN-EN 13286-2. Nie stawia się wymagań wobec wodoprzepuszczalności zagęszczonej mieszanki niezwiązanej do nawierzchni z kruszywa niezwiązanego, o ile szczegółowe rozwiązania tego nie przewidują.

Zawartość wody w mieszankach kruszyw i gruntach powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej według PN-EN 13286-2, w granicach podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania wobec mieszanek kruszywa niezwiązanego w warstwie nawierzchni

Właściwość kruszywa	Wymagania wobec mieszanek kruszywa niezwiązanego w warstwie nawierzchni drogi obciążonej ruchem kategorii KR1 + KR2	
	Punkt PN-EN 13285	Wymagania
Uziarnienie mieszanek	4.3.1	0/31,5 mm
Maksymalna zawartość pyłów: Kat. UF	4.3.2	Kat. UF15 (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm powinna być < 15%)
Minimalna zawartość pyłów: Kat. LF	4.3.2	Kat. LF8 (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm powinna być > 8%)
Zawartość nadziarna: Kat. OC	4.3.3	Kat. OC90 (tj. procent przechodzącej masy przez sito 1,4D powinien wynosić 100%, a przechodzącej przez sito D powinien wynosić 90-99%)
Wymagania wobec uziarnienia	4.4.1	Krzywe graniczne uziarnienia według rys. 1
Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii -porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)	4.4.2	Brak wymagań
Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych -różnice w przesiewach	4.4.2	Brak wymagań
Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaskowy SE - co najmniej	4.5	35
Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 mm odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kat. nie wyższa niż		Kat. LA40 (tj. współczynnik Los Angeles < 40)
Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 mm odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kat. M _{DE}		Deklarowana
Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 mm odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1		Kat. F4 (tj. zamrażanie-rozmrażanie, procent masy < 4)
Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia IS=1,0 i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej		≥80

Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu metodą Proctora do wskaźnika zagęszczenia $IS=1,0$; wsp. filtracji "k", co najmniej cm/s		Brak wymagań
Zawartość wody w mieszance zagęszczanej; % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora		80-100
Inne 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

5.4. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszanek kruszywa o uziarnieniu zgodnym z projektowaną krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednnorodnej mieszanki. Za zgodą Inżyniera dopuszcza się stosowanie mieszanek dostarczanych bezpośrednio od producenta. Ze względu na konieczność zapewnienia jednnorodności materiału nie dopuszcza się do wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

5.5. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Grubość warstwy nawierzchni z mieszanki kruszywa niezwiązanego powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Nawierzchnie grubości do 20cm powinny być układane w jednej warstwie.

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

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, wg PN-EN 13286-2 i oznaczonej wg PN-EN 1097-5. Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 5% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki jest wyższa od optymalnej o 5% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podbudowy nie mniejszego niż 1,0 i oznaczonego wg BN-77/8931-12 lub wg BN-64/8931-02 jako stosunek modułu odkształcenia wtórnego E_2 do pierwotnego E_1 , który powinien być nie większy niż 2,2.

5.6. Odcinek próbny

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt budowlany jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców do uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do tej próby wykonawca użyje takich samych materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania nawierzchni.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m².

W trakcie prowadzenia robót powierzchnia odcinka próbnego może ulec zmianie, za zgodą Inżyniera.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonania nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.7. Utrzymanie nawierzchni

Nawierzchnia po wykonaniu powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową nawierzchnię do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia nawierzchni, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania nawierzchni obciąża Wykonawcę robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne", pkt.

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 Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.2 niniejszej STWiORB.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość badań kontrolnych w czasie budowy warstwy nawierzchni z mieszanki kruszywa niezwiązanego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
1.	Uziarnienie mieszanki	1 badanie na 500m ²
2.	Zagęszczenie mieszanki	1 próbka na 500m ²
3.	Nośność nawierzchni	1 badanie na 500m ²
4.	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1,	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa

6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.2. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z wg PN-EN 13286-2, z tolerancją $\pm 5\%$.

Wilgotność należy określić według PN- EN 1097-5.

6.3.4. Zagęszczenie i nośność nawierzchni

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Zagęszczenie nawierzchni należy sprawdzać według BN-77/8931-12. Wskaźnik zagęszczenia warstwy nawierzchni nie powinien być mniejszy od 1.0. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych i nie rzadziej niż raz na 500 m², lub według zaleceń Inżyniera. Miejsca badań nośności Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

Zagęszczenie nawierzchni niezwiązanej należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E2 do pierwotnego modułu odkształcenia E1 jest nie większy od 2.2.

Nawierzchnia powinna charakteryzować się następującymi cechami:

- moduł odkształcenia powinien być zgodny z podanym w tablicy 6,
- ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 powinno być zgodne z podanym w tablicy 6.

Moduł odkształcenia nawierzchni należy oznaczyć przez obciążenie płytą o średnicy 30 cm zgodnie z PN-S-02205. Badanie należy przeprowadzić w zakresie obciążeń od 0,00 do 0,45 MPa.

Wartość modułu odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,25 MPa do 0,35 MPa według wzoru:

$$E_{1,2} = 0,75 * \left(\frac{p}{s} \right) * D$$

w którym:

D – średnica płyty, mm

p – przyrost obciążenia, MPa s – przyrost odkształcenia, mm"

Tablica 6. Cechy nawierzchni z mieszanki kruszywa niezwiązanego

Nawierzchnia z kruszywa o wskaźniku wnoś	Wymagane cechy warstwy		
	Wskaźnik zagęszczenia Is nie	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem,	Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm,

nie mniejszym niż, %	mniejszy niż	mm		MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia E1	od drugiego obciążenia E2
80	1,00	1,25	1,40	80	140

6.3.5. Właściwości kruszywa i mieszanki

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w punkcie 2.2.

Badania mieszanki powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w punkcie 5.3.

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

6.3.6. Właściwości kruszywa i mieszanki

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w punkcie 2.2.

Badania mieszanki powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w punkcie 5.3.

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

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych nawierzchni

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych nawierzchni podano w tablicy 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej nawierzchni z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość nawierzchni ^{1) 2)}	częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi wg dokumentacji projektowej
2	Spadki poprzeczne ^{1) 2)}	częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi wg dokumentacji projektowej
3	Rzędne wysokościowe ^{1) 2)}	niwelacja 3 punktów (w osi i na brzegach warstwy) z częstotliwością co 20m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10m
4	Ukształtowanie osi w planie ^{1) 2)}	współrzędne osi ze skokiem wg dokumentacji projektowej
5	Grubość nawierzchni ^{1) 2)}	niwelacja 3 punktów (w osi i na brzegach warstwy) z częstotliwością wg dokumentacji projektowej
6	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łątą na każdym pasie ruchu
7	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km

¹⁾ Wyniki pomiarów geodezyjnych należy przekazać w formie numerycznej zaakceptowanej przez Inżyniera

²⁾ Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

6.4.2. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10cm, 0cm.

6.4.3. Równość nawierzchni

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łątą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łątą.

Nierówności nawierzchni nie mogą przekraczać 10 mm.

6.4.4. Spadki nawierzchni

Spadki poprzeczne nawierzchni na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją

0,5 %.

6.4.5. Rzędne wysokościowe nawierzchni

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi nawierzchni

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

6.4.7. Grubość nawierzchni

Grubość nawierzchni nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż: - 0% + 10%.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami nawierzchni

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne nawierzchni

Wszystkie powierzchnie warstwy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość nawierzchni jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć nawierzchnię przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórnie zagęszczenie.

6.5.2. Niewłaściwa grubość nawierzchni

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę warstwy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, 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 nawierzchni

Jeżeli nośność nawierzchni będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 8.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
2. PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane. Wymagania.
3. PN-EN 932-1 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek
4. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
5. PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie.
6. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
7. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.

8. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu.
9. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
10. PN-EN 933-8 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania wskaźnika piaskowego.
11. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania błękitem metylenowym.
12. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
13. PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval).
14. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
15. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
16. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
17. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
18. PN-EN 1367-2 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Badanie w siarczanie magnezu.
19. PN-EN 367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metoda gotowania.
1. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.
2. PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw.
21. PN-ISO 565 Sita kontrolne. Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie. Wymiary nominalne oczek.
22. PN-EN 13286-1 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 1: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie referencyjnej gęstości i wilgotności. Wprowadzenie i wymagania ogólne.
23. PN-EN 13286-2 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie gęstości i wilgotności. Zagęszczanie aparatem Proctora.
24. PN-EN 13286-47 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 47: Metody badań dla określenia nośności, kalifornijski wskaźnik nośności CBR, natychmiastowy wskaźnik nośności i pęcznienia liniowego.
25. PN-EN 13286-50 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym - Metody sporządzenia próbek badawczych. Część 50: Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczania na stole wibracyjnym.
26. BN-77/8931-02 Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
27. BN-64/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

19.1. Inne dokumenty

28. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. WT-4 2010. Wymagania techniczne (zalecone do stosowania w specyfikacji technicznej na roboty budowlane na drogach krajowych wg zarządzenia nr 102 GDDKiA z dnia 19.11.2010 r.)
29. 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.05.03.05a. WARSTWA ŚCIERALNA **Z BETONU ASFALTOWEGO**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (AC), która zostanie wykonana w ramach zadania remontu drogi gminnej nr 243012G i 243010G Wolental - Wielki Bukowiec - Nowy Bukowiec.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Wymagania zawarte w niniejszych STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy ścieralnej i wiążącej (ochronnej) na obiekty mostowe z betonu asfaltowego (AC) zgodnie z zakresem określonym w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 – „Wymagania Ogólne” punkt. 1.4.

1.4.1. Konstrukcja nawierzchni – zespół odpowiednio dobranych warstw, których celem jest rozłożenie naprężeń od kół pojazdów na podłoże gruntowe oraz zapewnienie komfortu i bezpieczeństwa pojazdów.

1.4.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona na gorąco, spełniająca określone wymagania.

1.4.3. Beton asfaltowy (AC) - mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu równomiernie stopniowanym tworzy wzajemnie klinującą się strukturę.

1.4.4. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – jest to określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na wymiar D największego ziarna kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.

1.4.5. Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

1.4.6. Mieszanka drobnoziarnista – mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy ścieralnej, wiążącej i podbudowy, w której wymiar kruszywa D jest mniejszy niż 16 mm.

1.4.7. Mieszanka gruboziarnista – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy wiążącej i podbudowy, w której wymiary kruszywa D jest nie mniejszy niż 16 mm.

1.4.8. Wymiar kruszywa – jest to wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita. Przy oznaczaniu wymiaru kruszywa dopuszcza się obecność pewnej ilości ziaren, które pozostają na górnym sicie lub przechodzą przez dolne sito, zestawu sit używanego do oznaczania wymiaru kruszywa. Dolny wymiar sita może być równy 0.

1.4.9. Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze D 45 mm oraz d > 2 mm.

1.4.10. Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze D 2 mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

1.4.11. Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

1.4.12. Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm.

1.4.13. Minimalna zawartość asfaltu B_{min} – jest to taka zawartość asfaltu, która dodana do zaprojektowanej mieszanki mineralnej (MM) pozwala na osiągnięcie projektowanych właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

1.4.14. Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

1.4.15. Minimalna zawartość asfaltu B_{min} – jest to taka zawartość asfaltu, która dodana do danej, zaprojektowanej mieszanki mineralnej (MM) pozwala na osiągnięcie projektowanych właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

1.4.16. Połączenie międzywarstwowe – połączenie warstw w celu uzyskania współpracy pomiędzy nimi oraz w celu uzyskania odpowiedniej trwałości konstrukcji nawierzchni.

1.4.17. Spoina – połączenia różnych materiałów.

1.4.18. Złącze – połączenie tego samego materiału ale wykonanego w różnym czasie.

1.4.19. Pozostałe określenia są zgodne z STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”, odpowiednimi normami oraz WT-2 2014 – część I i WT-2 2016 – część II.

UWAGA – użyte w STWiORB zwroty - „mieszanka mineralno-asfaltowa”, „mma”, „mieszanka” oznaczają mieszankę mineralno-asfaltową i są tożsame.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne” punkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne” punkt 2.

2.2. Materiały do mieszanek mineralno-asfaltowych

2.2.1. Lepiszcz asfaltowe

Do warstw nawierzchni z betonu asfaltowego należy stosować :

- do warstwy ścieralnej
 - na drogach o kategorii ruchu KR1÷2 asfalt drogowy 50/70.
 - na drogach o kategorii ruchu KR3÷4 asfalt drogowy 50/70 lub asfalt modyfikowany PmB 45/80-55,
- do warstwy wiążącej (ochronnej)
 - na obiektach mostowych o kategorii ruchu KR1÷4 asfalt modyfikowany PmB 25/55-60.
- do warstwy poślizgowej 35/50

Stosowane asfalty drogowe powinny spełniać wymagania określone w normie PN-EN 12591 natomiast asfalty modyfikowane wymagania określone w normie PN-EN 14023 wraz z załącznikami krajowymi.

2.2.2. Kruszywo grube, kruszywo o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm, kruszywo drobne, wypełniacz

Do mieszanki mineralnej na warstwę ścieralną i wiążącą (ochronną) należy stosować kruszywa i wypełniacz skalsyfikowane na podstawie normy PN-EN 13043 i spełniające wymagania zawarte w Wymaganiach Technicznych WT-1 2014 wg zestawienia zawartego w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa grubego, o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm drobnego i wypełniacza do warstwy z betonu asfaltowego (AC)

Lp.	Rodzaj kruszywa	Dokument odniesienia	Właściwości kruszywa wg	
			Do mm na warstwę ścieralną ⁽¹⁾	Do mm na warstwę wiążącą (ochronną) ⁽²⁾
1.	2	3	4	5
1.	Kruszywo grube	WT-1:2014	Tabela 12	Tabela 8
2.	Kruszywo niełamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm	WT-1:2014	Tabela 13	Tabela 9
3.	Kruszywo łamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm	WT-1:2014	Tabela 14	Tabela 10
4.	Wypełniacz	WT-1:2014	Tabela 15	Tabela 11

UWAGA:

(1) Mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego możliwa jest do stosowania do mieszanek mineralnych na drogach kategorii ruchu KR1-2, natomiast na drogach o kategorii ruchu KR3÷4 należy stosować tylko kruszywo drobne łamane. Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

(2) do warstwy wiążącej ochronnej właściwości kruszyw należy przyjąć jak dla kategorii KR3÷4.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Kruszywo powinno być składowane na utwardzonym podłożu.

2.3. Granulat asfaltowy

Do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę ścieralną i wiążącą (ochronną) z betonu asfaltowego niezależnie od kategorii ruchu nie dopuszcza się stosowania granulatu asfaltowego.

2.4. Dodatki

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub modyfikujące:

- Środki adhezyjne poprawiające adhezję kruszywa i asfaltu. Rodzaj środka i jego ilość powinna być dostosowana do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN 12697-11, metoda A po 6 h obracania butelki, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić nie mniej niż 80%, przy jednoczesnym spełnieniu odporności gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody wg PN-EN12697-12 podanej w tablicy 6.
- Środki obniżające temperaturę produkcji i wbudowania. W przypadku ich stosowania Wykonawca jest zobowiązany opracować PZJ i przedłożyć go do zatwierdzenia (nie stosować w przypadku stosowania granulatu asfaltowego).

Dodatki powinny być stosowane na podstawie norm lub Aprobatach Technicznych. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Skuteczność zastosowanych dodatków i modyfikatorów powinna być udokumentowana.

Do mieszanek może być stosowany dodatek asfaltu naturalnego spełniający wymagania podane w PN-EN 13108-4 załącznik B.

UWAGA: Stosowanie różnego rodzaju dodatków nie powinno pogarszać właściwości składników mieszanki mineralno-asfaltowej i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej (np. przesztywnienie na skutek stosowania asfaltu naturalnego). Ocena ryzyka wpływu stosowania dodatków na właściwości fizyko-chemiczne mieszanki mineralno-asfaltowej i inne należy do Producenta mieszanki mineralno-asfaltowej. Producent mieszanki mineralno-asfaltowej powinien poinformować Odbiorcę o ryzykach związanych ze stosowaniem dodatku/ów jeżeli takie występują.

2.5. Materiały do uszczelniania spoin i do złączy

Materiały stosowane do wykonania spoin i złączy powinny zapewnić trwałe i szczelne połączenie/wypełnienie spoiny lub złącza.

Należy używać materiały spełniające wymagania określone w Wymaganiach Technicznych WT-2 2016 - część II, w punkcie 7.6, w zależności od kategorii ruchu.

Materiały te powinny posiadać aktualne dokumenty upoważniające wprowadzenie do obrotu lub udostępnienie na rynku krajowym zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych (Dz.U.2014.883).

2.6. Uszczelnienie krawędzi

Do smarowania krawędzi nawierzchni oraz elementów ograniczających nawierzchnię należy używać asfalt na gorąco spełniający wymagania normy PN-EN 12591 lub asfalt modyfikowany wg normy PN-EN 14023.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne” punkt 3.

3.2. Sprzęt do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej

Wykonawca przystępujący do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej powinien wykazać się możliwością korzystania z wytwórni mieszanek asfaltowych lub zespołu wytwórni o mieszanii cyklicznym lub ciągłym z wagowym dozowaniem wszystkich składników i automatycznym sterowaniem. Sterowanie dozowaniem wszystkich składników powinno być elektroniczne.

Pojedyncza wytwórnia oraz każda wytwórnia z zespołu wytwórni powinna:

- Być wyposażona w urządzenia do automatycznego dozowania dodatków.
- Zapewnić wysuszenie i wymieszanie wszystkich składników oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Tolerancje dozowania składników powinny wynosić: jedna działka elementarna wagi, lecz nie więcej niż 2% w stosunku do masy składnika.
- Posiadać możliwość rejestracji danych produkcyjnych dla każdego zarobu, ich odtworzenia i drukowania w cyklu dziennym. Dane te Producent mieszanki powinien udostępnić na żądanie Inżyniera.
- Wydajność produkcyjna wytwórni mieszanek mineralno-asfaltowych lub zespołu wytwórni musi być skorelowana z wydajnością zespołu wbudowującego mieszankę mineralno-asfaltową tzn. dostawa mieszanki musi być ciągła i bez przestojów. Każda wytwórnia powinna być objęta nadzorem firmy upoważnionej do prowadzenia procesów certyfikacji tzn. takiej, która jest oceniana i monitorowana przez lokalną jednostkę np. PCA posiada notyfikację do CPR Komisji Europejskiej i państw członkowskich do wykonywania zadań strony trzeciej. Powinien na niej funkcjonować certyfikowany system Zakładowej

Kontroli Produkcji zgodny z PN-EN 13108-21.

3.3. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- rozkładarki lub zespołu rozkładarek o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni mieszanek asfaltowych, każda z rozkładarek powinna posiadać następujące wyposażenie: automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością, elementy wibrujące do zagęszczenia wstępnego wraz z regulacją częstotliwości i amplitudy drgań, urządzenia do podgrzewania elementów roboczych rozkładarki (stół), rozkładarka lub zespół rozkładarek ma zapewnić możliwość układania warstwy na całej szerokości w jednej operacji technologicznej,
- walców lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich wibracyjnych lub wibracyjno-oscylicyjnych. Co najmniej jeden walec stalowy w każdym zespole roboczym powinien być wyposażony w nóż do odcinania i dociskania krawędzi cieplej mieszanki,
- walców ogumionych
- skrapiarek z automatycznym sterowaniem dozowania ilości emulsji,
- szczotek mechanicznych lub innych urządzeń czyszczących
- samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym lub termosów

Zgodnie z WT-2 2016 - część II mieszanka mineralno-asfaltowa w budowywana jednocześnie może pochodzić z kilku różnych wytwórni pod warunkiem, że jest produkowana z tych samych materiałów (o ustalonej przydatności) i w oparciu o takie samo Badanie Typu.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne” punkt 4.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Transport składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być zgodny z zasadami transportu określonymi w Ustawie z dnia 6 września 2001 r o transporcie drogowym, konwencji dotyczącej drogowego przewozu towarów i ładunków niebezpiecznych ADR oraz zapisami ZKP.

Transport składników nie powinien powodować pogorszenia ich jakości w jakikolwiek sposób przez jakiegokolwiek czynniki.

4.2.2. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanek mineralno-asfaltową należy przewozić samochodami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. Warunki i czas transportu mieszanek mineralno-asfaltowych, od załadunku do wbudowania nie powinien przekraczać 2 godz., i powinien zapewnić utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale, który umożliwi prawidłowe wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i osiągnięcie wymaganych parametrów warstwy.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy oraz skrzyń ładunkowych z wyokrąglonym dnem. Powierzchnie skrzyń ładunkowych używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środków antyadhezyjnych nie wpływających szkodliwie na mieszankę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie Typu należy wykonać na podstawie normy PN-EN 13108-20.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie zgodnym z STWiORB D-M .00.00.00 pkt. 2.1, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych - Badania Typu i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera.

Badania Typu należy przeprowadzić dla każdego nowego składu MMA oraz w przypadku:

- upływu 3 lat od ich wykonania, zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany złoża kruszywa (jakiegokolwiek składnika),
- zmiany typu petrograficznego kruszywa,

- zmiany gęstości kruszywa o więcej niż $0,05 \text{ Mg/m}^3$,
- zmiany kategorii kruszywa grubego w odniesieniu do: kształtu, udziału ziaren przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie,
- kanciastości kruszywa drobnego,
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza.

Zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej powinna zostać zaprojektowana zgodnie z zapisami rozdziału 8 Wymagań Technicznych WT-2 2014 – część I.

Zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej należy dobierać do mieszanki mineralnej (tzw. optymalną zawartość asfaltu B_{opt} ze względu na spełnienie wymagań właściwości fizycznych/mechanicznych wg Tablicy 2 oraz charakter pracy mieszanki)

$$B_{\text{opt}} = B \geq B_{\text{min}} * \alpha$$

$$B = S + B_n$$

$$S + B_n \geq B_{\text{min}} * \alpha$$

$$S \geq (B_{\text{min}} * \alpha) - B_n$$

W przypadku kiedy B w zaprojektowanej mieszance mineralno-asfaltowej równe jest $B_{\text{min}} * \alpha$, to warunkiem zatwierdzenia recepty jest przedłożenie badań właściwości fizycznych/mechanicznych mieszanki mineralno-asfaltowej wyznaczonych dla $S - 0,3$ i spełniających wymagania z Tablicy 2.

np. dla AC 11 S $B_{\text{min}} \geq 5,8$ (dla $\alpha = 1$ i $B_n = 0,2$) to należy wykonać dodatkowe badanie dla zawartości asfaltu rozpuszczalnego 5,3.

Podane oznaczenia i symbole zgodne z WT-2:2014.

Wymagane uziarnienie, zawartość lepiszcza, właściwości mma, właściwości warstwy asfaltowej, grubości warstwy w przypadku warstwy ścieralnej powinny być zgodne z tablicą 2 natomiast w przypadku warstwy wiążącej (ochronnej) uziarnienie i zawartość asfaltu Tablica 2, Lp.3, kolumna 4 dla KR3-4, w zakresie właściwości mma i właściwości warstwy patrz odnośnik (1), grubość warstwy zgodnie z Dokumentacją projektową.

Wymagane badania mma należy wykonać w ramach Badania Typu zgodnie z normą PN-EN 13108-20 załącznik C oraz normami powiązanymi.

Tablica 2. Wymagane uziarnienie, zawartość lepiszcza, właściwości mma, właściwości i grubości warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz wymagane uziarnienie, zawartość lepiszcza warstwy wiążącej (ochronnej) na obiekty mostowe

Lp.	Rodzaj mieszanki	Kategoria ruchu	Dokument odniesienia			Projektowana grubość warstwy [cm]
			W zakresie uziarnienia i zawartości asfaltu	W zakresie właściwości mma	W zakresie wymagań dla warstwy asfaltowej	
1	2	3	4	5	6	7
1.	AC 5S	KR1-2	WT-2 2014 – część I (Tabela 16)	WT-2 2014 – część I (Tabela 18)	WT-2:2016-część II (Tabela 16)	Uziarnienie mieszanki należy dobrać do grubości projektowanej warstwy zachowując zasadę pkt. 8.2 WT-2 2016 cz.II
		KR3-4	-	-		
2.	AC 8S	KR1-2	WT-2 2014 – część I (Tabela 16)	WT-2 2014 – część I (Tabela 18)	WT-2:2016-część II (Tabela 16)	
		KR3-4	WT-2 2014 – część I (Tabela 17)	WT-2 2014 – część I (Tabela 19)		
3.	AC 11S ⁽¹⁾	KR1-2	WT-2 2014 – część I (Tabela 16)	WT-2 2014 – część I (Tabela 18)	WT-2:2016-część II (Tabela 16)	
		KR3-4	WT-2 2014 – część I (Tabela 17)	WT-2 2014 – część I (Tabela 19)		

(1) Dotyczy warstwy wiążącej (ochronnej) na obiekty mostowe
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej WT-2 2014 – część I (Tabela 19), Odporność na deformacje trwałe oraz wrażliwość na działanie wody i mrozu WT-2 2014 – część I (Tabela 13), Właściwości warstwy: wskaźnik zagęszczenia $\geq 98,0$, wolna przestrzeń w warstwie $1,5 \div 4,0$.

5.3. Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy produkować zgodnie z procesem technologicznym przewidzianym dla danego rodzaju mieszanki w wytwórniach opisanych w punkcie 3.2.

Wszystkie składniki mieszanki: kruszywa, asfalt oraz dodatki powinny być dozowane, w procesie produkcji, w ilościach określonych w Badaniu Typu.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostutowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją 5 C. Temperatura przechowywania asfaltu w zbiorniku magazynowym nie powinna przekraczać:

dla asfaltu drogowego 50/70

180 C,

dla asfaltu modyfikowanego PmB 45/80-55 , PmB 25/55-60

180 C.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30 C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- dla mieszanki z asfaltem 50/70 140 ÷ 180 C,
- dla mieszanki z asfaltem modyfikowanym PmB 45/80-55 140 ÷ 180 C.
- dla mieszanki z asfaltem modyfikowanym PmB 25/55-60 155 ÷ 190 C

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

Minimalna temperatura MMA oznacza temperaturę w momencie jej dostawy na miejsce wbudowania.

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana, jako wyrób niezgodny.

5.4. Przygotowanie podłoża i połączenie międzywarstwowe

5.4.1 Pod warstwę ścieralną z betonu asfaltowego

Przed ułożeniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego poprzednią warstwę należy skropić emulsją asfaltową, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości podanej w tabeli 4, punkt 7.3.3.1 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Wymagane minimalne wartości wytrzymałości na ścinanie dla połączeń pomiędzy warstwami asfaltowymi zostały podane w tabeli 6, punkt 7.3.5 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Podłoże powinno być wolne od zanieczyszczeń organicznych takich jak tłuszcze, smary i oleje. W przypadku zaistnienia tzw. wynoszenia emulsji na kołach aut dowożących mieszankę lub innych, należy podać działaniu w celu zabezpieczenia warstwy skropienia.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem na gorąco lub oklejone materiałem uszczelniającym określonym w punkcie 2.5.

5.4.2 Pod warstwę wiążącą (ochronną) z betonu asfaltowego

Podłoże pod warstwę wiążącą (ochronną) stanowi:

- izolacja przeciwwilgotnościowa zabezpieczająca górne powierzchnie płyt pomostowych,

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w płycie pomostu lub ją ograniczających powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody i nie powinno być na nim żadnych nierówności powodujących zatrzymywanie wody.

Wymagania dotyczące równości i spadków górnych powierzchni płyt pomostowych, tolerancji osadzenia wysokościowego elementów odwodnienia (dot. wpustów i sączków) oraz elementów ograniczających warstwę nawierzchni (krawężników z podlewkami oraz urządzeń dylatacyjnych), zostały określone w specyfikacjach technicznych dotyczących wykonania (betonowania) płyt ustrojów nośnych, wykonania izolacji poziomej na ich górnych powierzchniach, osadzenia elementów odwodnienia oraz ustawienia krawężników i wbudowania dylatacji.

Na obiektach mostowych połączenie pomiędzy warstwą izolacji przeciwwilgociowej a warstwą wiążącą (ochronną) należy wykonać z materiału dedykowanego do technologii/systemu izolacji przeciwwilgociowej.

Podłoże powinno być suche i wolne od jakichkolwiek zanieczyszczeń ograniczających prawidłowe związanie międzywarstwowe.

5.5. Warunki przystąpienia do robót

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych na odebrane podłoże niższej warstwy. Nie dopuszcza się wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych i silnego wiatru przekraczającego 16 m/s. Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej.

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę oraz temperatura otoczenia w ciągu doby nie mogą być niższe niż osiem temperatur podanych w tabeli 7, punkt 7.5 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Dopuszcza się układanie mieszanki mineralno-asfaltowej w niższej temperaturze otoczenia pod warunkiem:

- zastosowania ogrzewania podłoża i obramowania, lub
- zastosowania dodatków obniżających temperaturę mieszania i wbudowania (mieszanki bez granulatu asfaltowego). W obu wymienionych przypadkach należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia i uzgodnić je z

Inżynierem w konsultacji z Zamawiającym.

5.6. Próba technologiczna

5.6.1 Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej zobowiązany jest do przeprowadzenia, próby technologicznej procesu produkcyjnego w celu sprawdzenia poprawności dozowania składników.

Wykonawca powinien wykonać sprawdzenie składu mieszanki mineralno-asfaltowej na zgodność z Badaniem Typu na próbkach pobranych z produkcji i przedstawić je Inżynierowi. Próbkę należy pobrać po ustabilizowaniu produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem zaprojektowanego składu, powinny być zawarte w granicach podanych w normie PN-EN 13108-21 Załącznik A Tablica A1 kolumna 2. W przypadku kiedy wynik badania składu wykracza poza tolerancje określone w normie PN-EN 13108-21 Załącznik A Tablica A1 kolumna 2, Wykonawca powinien skorygować ustawienia produkcyjne i ponownie wykonać produkcję próbną.

W przypadku produkcji MMA w kilku wytwórniach, próbę technologiczną należy przeprowadzić na każdej z nich.

Powinny one produkować mieszankę mineralno-asfaltową o takim samym składzie i z takich samych składników.

5.6.2 Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej – odcinek próbny

Po wykonaniu produkcji próbnej i jej akceptacji przez Inżyniera, co najmniej na 7 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,

- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców do uzyskania wymaganych parametrów warstwy tj. wskaźnika zagęszczenia warstwy i wolnej przestrzeni w warstwie, określonych w tabeli 16 WT-2 2016 – część II dla warstwy ścieralnej i odnośnik (1) pod Tablicą 2 dla warstwy wiążącej (ochronnej),
- sprawdzenia połączenia systemu izolacji przeciwwilgociowej z płytą pomostu (spełnienie wymagań Producenta systemu),
- sprawdzenia połączenia systemu izolacji poprzez warstwę szepną z warstwą wiążącą (ochronną).

Do wykonania odcinka próbnego Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy.

Długość nie mniejsza niż 100 mb i szerokość odcinka próbnego wykonania warstwy powinna być dobrana w zależności od posiadanego sprzętu do prawidłowego wbudowania mieszanki i uzyskania parametrów warstwy zgodnych z niniejszą STWiORB. Położenie oraz parametry geometryczne (długość i szerokość) odcinka próbnego powinien zatwierdzić Inżynier.

Podłoże pod warstwę odcinka próbnego wykonanego z mieszanki na warstwę wiążącą (ochronną) powinno odpowiadać „pracy” i rodzajowi podłoża pod warstwę wiążącą (ochronną).

Podłoże pod warstwę ochronną należy rozumieć jako pakiet (płyta betonowa oraz izolacja przeciwwilgociowa z warstwą szepną dedykowaną do rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej - wykonana zgodnie z SST M.15.02.02 „Izolacja natryskowa”), na którym będzie układana warstwa wiążąca (ochronna). Beton z jakiego należy wykonać płytę betonową powinien spełniać wymagania SST M.13.00.00 dla betonu konstrukcyjnego.

W celu oznaczenia i sprawdzenia zgodności parametrów warstwy z wymaganiami oraz oznaczenia zgodności składu z Badaniem Typu z odcinka próbnego należy do badań pobrać próbę mieszanki mineralno-asfaltowej zza rozkładarki z grubości całej układanej warstwy bez naruszenia dolnej warstwy zgodnie z PN-EN 12607-27.

Oznaczone parametry warstwy powinny spełniać wymagania zawarte w tabeli 16 punkt 8.3 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II, natomiast tolerancje dla oznaczonego składu określone zostały w pkt 6.5.1.

Należy dokonać sprawdzenia połączenia „podłoża” z warstwą asfaltową (warstwa wiążąca z betonu asfaltowego) metodami jakie zostały określone w dokumentach technicznych (aprobaty techniczne, europejskie oceny techniczne).

Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy wiążącej (ochronnej) po zaakceptowaniu wyników badań (oznaczenia składu, parametrów warstwy ochronnej oraz połączenia warstwy z podłożem)) z odcinka próbnego przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy ścieralnej nawierzchni po zaakceptowaniu wyników badań (oznaczenia składu i parametrów warstwy) z odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy

Należy tak zorganizować budowę i produkcję mieszanki mineralno-asfaltowej, aby tzw. „dzienne działki robocze” to znaczy odcinki, na których mieszanka mineralno-asfaltowa wbudowywana byłaby w ciągu jednego dnia, były możliwie jak najdłuższe.

Niedopuszczalne jest wbudowywanie mieszanki w jakiegokolwiek ilości z temperaturą, która nie zapewni prawidłowego wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej (np. wychłodzenie mieszanki przy burtach skrzyń ładunkowych).

Wszelkie wady w warstwie powstałe w wyniku wbudowania niezgodnej mieszanki (w zakresie temperatury, składu) będą usunięte na koszt Wykonawcy.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową sprzętem wymienionym w pkt 3.3.

Elementy rozkładające i dogęszczające rozkładarek powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót.

Warstwę wiążącą (ochronną) należy układać jedną rozkładarką na całej szerokości projektowanej obiektu lub przy użyciu zespołu rozkładarek poruszających się obok siebie.

W przypadku stosowania dwóch rozkładarek układających całą szerokość warstwy nawierzchni (gorący szew roboczy) odległość pomiędzy rozkładarkami powinna być zgodna z zapisami w WT-2 2016 część II pkt 7.6.3.1. W przypadku stosowania metody rozkładania „gorące przy zimnym” należy stosować zapisy zgodne z WT-2 2016 część II pkt. 7.6.3.2.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walców ustalonym na odcinku próbnym. Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni i kontynuować ku środkowi.

Wbudowanie mieszanki powinno zapewnić osiągnięcie parametrów warstwy określonych w punkcie 8.3, tabela 16 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część 2 oraz odnośnik (1) do Tablicy 2.

5.8. Złącza

5.8.1 Złącza w warstwie ścieralnej

Złącza i inne połączenia technologiczne powinny być wykonane zgodnie z punktem 7.6 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

Dla złączy podłużnych należy stosować technologię „gorące przy gorącym”.

Złącza podłużne nie mogą być umiejscowione w śladzie kół pojazdów.

Na wszelkie złącza wykonywane metodą na zimno, należy nanieść warstwę asfaltu drogowego lub modyfikowanego w temperaturze powodującej wniknięcie lepiszcza w strukturę złącza i dokładne jego pokrycie, w ilości co najmniej 5 kg/m². Pokrywane złącza powinny być czyste i suche.

Sposób posmarowania złącza oraz ilość lepiszcza do prawidłowego pokrycia złącza powinien zostać dobrany na odcinku próbnym.

Nie dopuszcza się stosowania emulsji asfaltowych do smarowania złączy.

Miejsca połączenia z warstwą z asfaltu lanego oraz połączenia nawierzchni z urządzeniami ją ograniczającymi – należy okleić materiałami termoplastycznymi wtapiającymi się w gorącą nawierzchnię. Grubość ułożonego materiału termoplastycznego powinna wynosić co najmniej 10 mm a ilość nakładanego materiału powinna być zgodna z Aprobata Techniczną.

Złącza podłużne w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 30 cm także w przypadku złączy „gorące przy gorącym”, a poprzeczne o minimum 3 m. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Niedopuszczalne jest odcinanie nawierzchni za pomocą pił mechanicznych w taki sposób by wystąpiła możliwość uszkodzenia warstwy dolnej poprzez jej nacięcie. Wysokość nacięcia piłą powinna być mniejsza od grubości nacinanej warstwy. Za uszkodzoną asfaltową warstwę dolną odpowiada Wykonawca.

Krawędzie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego bez urządzeń ograniczających (np. krawężników, ścieków, itp.) należy kształtować zgodnie z zasadami podanymi w punkcie 7.7 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

5.8.2 Złącza w warstwie wiążącej (ochronnej)

Z uwagi na ograniczone powierzchnie wbudowywanych warstw ochronnych (ograniczające się w przypadku poszczególnych obiektów jedynie do powierzchni ich płyty pomostu) wymaga się od Wykonawcy wykonywania robót bez żadnych złączy, tj. przejścia rozkładarki całą szerokością i przez całą długość obiektu, na wymaganą grubość warstwy i z wymaganymi dokumentacją techniczną spadkami poprzecznymi.

W przypadkach losowych, uzasadnionych i zawsze za zgodą Inżyniera dopuszcza się możliwość ewentualnego wykonania złączy warstwy nawierzchniowej na obiekcie, stosując technologię ich uszczelnienia zgodną z wymaganiami pkt. 5.9. niniejszej specyfikacji.

Jedynym odstępstwem od powyższej zasady może być przypadek złączy podłużnych wykonywanych przy zastosowaniu technologii „gorące przy gorącym”.

W przypadku ewentualnej zgody na wykonanie złączy, powinny być one wykonane zawsze w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi obiektu.

Na obiektach mostowych nie dopuszcza się złączy wykonywanych metodą „na zimno” (polegającą na smarowaniu krawędzi wcześniej ułożonej warstwy nawierzchni np. warstwą asfaltu drogowego lub modyfikowanego).

W przypadku konieczności wykonania złącza, Wykonawca zobowiązany będzie każdorazowo przedkładać Inżynierowi do zatwierdzenia szczegółową technologię ich uszczelnienia, z określeniem materiałów, sposobu wykonania szczelin w miejscu złącza itp.

5.9 Wykonanie uszczelnienia spoin

Uszczelnienie spoin, czyli styków warstwy wiążącej (ochronnej) z elementami sąsiednimi typu krawężniki z podlewkami podkrawężnikowymi, urządzenia dylatacyjne, wpusty itp., należy wykonać na całej wysokości warstwy wg specyfikacji D-05.03.26c pkt.5 (z pominięciem pkt 5.4.2. Wypełnienie dolnej części szczeliny).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien wykonać Badania Typu mieszanki mineralno-asfaltowej.

6.3. Badania Wykonawcy w ramach własnego nadzoru

Badania wszystkich składników mieszanek mineralno-asfaltowych należy wykonywać zgodnie z planem i częstotliwością Zakładowej Kontroli Produkcji oraz zapisami normy PN-EN 13108-21.

Pozostałe badania są wykonywane celem sprawdzenia gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) i jakości materiałów budowlanych (do uszczelnień, połączeń itp.).

6.3.1. Badania w czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji

Badania wszystkich składników mieszanek mineralno-asfaltowych należy wykonywać zgodnie z planem i częstotliwością Zakładowej Kontroli Produkcji oraz zapisami normy PN-EN 13108-21. Wykonawca powinien udostępnić plan badań składników oraz wyniki badań na wezwanie Inżyniera.

Dodatkowo należy pobierać próby (świadki) asfaltu z częstotliwością ustaloną z Inżynierem (częstotliwość należy ustalić w zależności od ilości i typu wyprodukowanej mieszanki przypadającą na 1000 mb wbudowanej mieszanki na określoną dokumentacją projektową grubość) w ilości:

- 1000 g \pm 10% dla asfaltu drogowego,
- 1500 g \pm 10% dla asfaltu modyfikowanego

i przekazać je Inżynierowi. Do próby należy dołączyć kopie dokumentu dostawy wraz ze świadectwem badania od dostawcy asfaltu. Próba powinna zawierać opis: datę dostawy, datę pobrania próby oraz nr kolejny próby.

Badania wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji należy przeprowadzać na próbkach pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed wysłaniem jej na budowę z częstotliwością uzależnioną od Produkcyjnego Poziomu Zgodności (PPZ).

6.3.2. Badanie właściwości asfaltu

Wykonawca co 300 ton powinien wykonać badanie penetracji i temperatury mięknięcia i wyniki badań zestawiać z wynikami Dostawy asfaltu.

6.3.3. Ocena zgodności-wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej

Oceny zgodności wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej należy dokonywać w oparciu o normę PN-EN 13108-21 Załącznik A i na próbkach pobranych regularnie i losowo zgodnie z PN-EN 12697-27 i PN-EN 12697-28 przed wysłaniem jej na budowę w taki sposób aby były reprezentatywne dla całej produkcji.

6.3.3.1 Produkcyjny poziom zgodności

Produkcyjny poziom zgodności należy wyznaczać metodą pojedynczego wyniku wg PN-EN 13108-21 Załącznik A pkt A.3.2

Bieżący zapis PPZ, należy przechowywać w wytwórni. PPZ należy określać w cyklach tygodniowych.

6.3.3.2 Częstotliwość badań

Częstotliwość badań gotowego wyrobu powinna być przeprowadzana zgodnie z PN-EN 13108-21 Załącznik A Tablica A3 dla Kategorii X.

6.3.3.3 Dodatkowe badania właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Dodatkowe badania właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać zgodnie z PN-EN 13108-21 Załącznik D wg Tablicy D.2 z częstotliwością zgodną z Tablicą D.1 w zależności od PPZ.

6.3.5 Kontrola procesu produkcyjnego i transportu

Proces produkcyjny mieszanki mineralno-asfaltowej oraz transportu należy kontrolować zgodnie z zapisami zawartymi w Tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
Kontrola procesu produkcji i transportu	1	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej
	3	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni
	3	Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej
	4	Ocena wizualna przydatności
		Dozór ciągły
		Każdy załadunek
		Każdy załadunek
		Przed pierwszym użyciem oraz w przypadku wątpliwości

		samochodów transportowych	
	5	samochodów transportowych	Każdy pojazd przed załadunkiem

6.3.5.1. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury odpowiedniego termometru zamontowanego na wytwórni. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

6.3.5.2. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni przy załadunku

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu wskazania odpowiedniego termometru zamontowanego na wytwórni. Dokładność pomiaru ± 2 C°. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

6.3.5.3. Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej na wytwórni

Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji i załadunku oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

6.3.5.4. Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych

Sprawdzeniu podlega przydatność samochodów transportowych do przewozu mieszanki mineralno-asfaltowej pod kątem izolacyjności i zabezpieczenia mieszanki przed wpływami atmosferycznymi. Ocenę należy wykonywać przed pierwszym użyciem danego samochodu oraz w trakcie jego użycia.

6.3.5.5. Ocena wizualna czystości samochodów transportowych

Sprawdzeniu podlega czystość skrzyni ładunkowej samochodu transportowego pod kątem obecności zanieczyszczeń, tj. brył gruntu, resztek starej mieszanki mineralno-asfaltowej, spryskania powierzchni skrzyni niedozwolonymi środkami mającymi ułatwiać rozładunek mieszanki. Ocenie podlega każdy pojazd przed załadunkiem.

6.4. Pozostałe badania Wykonawcy

Pozostałe badania są wykonywane celem sprawdzenia gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) i jakości materiałów budowlanych (materiałów do uszczelnień, połączeń itp.). W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi.

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 8.

Tablica 8. Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz dopuszczalne tolerancje wykonanej warstwy ścieralnej

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancje/wymagania
1	2	3	4
1.	Temperatura powietrza	Co najmniej 3 razy dziennie, w tym jeden raz przed przystąpieniem do robót	-
2.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozkładarki	wg p. 5.3.
3.	Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozkładarki lub podajnika	Wizualnie
4.	Grubość wykonywanej warstwy	Nie rzadziej niż co 25 m w osi i na brzegach warstwy	zgodnie z WT-2 część II pkt. 8.2
5.	Szerokość warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej	- 0, +10 cm
6.	Spadki poprzeczne warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej ²⁾	$\pm 0,5$ % ale nie mniej niż projektowe
7.	Równość poprzeczna warstwy	Pomiar łąką 4-metrową i klinem nie rzadziej niż co 10 m	Dz.U. 2016.124
8.	Równość podłużna warstwy	Pomiar łąką 4-metrową i klinem nie rzadziej niż co 10 m lub metodą równoważną lub metodą profilometryczną	
9.	Rzędne wysokościowe warstwy ¹⁾	co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla dróg ekspresowych, co 20 m dla pozostałych dróg	± 1 cm
10.	Ukształtowanie osi w planie ¹⁾²⁾	co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla dróg ekspresowych, co 20 m dla pozostałych dróg	± 5 cm

11.	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	Ocena ciągła	
12.	Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy	Ocena ciągła wszystkich długości złączy i krawędzi	Wizualnie
13.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy ^{3) 5)}	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości lub z dziennej działki roboczej	$\geq 0,98$
14.	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie ^{3) 5)}	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości lub z dziennej działki roboczej	wg. tabeli 16 WT-2 2016 – część II
15.	Połączenie międzywarstwowe ^{3) 5)}	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości lub z dziennej działki roboczej	wg. tabeli 6 WT-2 2016 – część II
16.	Właściwości przeciwpółizgowe ⁴⁾	Zgodnie z załącznikiem 6 pkt.4 Dz.U. poz. 124 z 2016	Dz.U. 2016.124

¹⁾ Wyniki pomiarów geodezyjnych należy archiwizować w formie numerycznej zaakceptowanej przez Inżyniera.

²⁾ Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

³⁾ Częstotliwość zalecana (w uzasadnionych przypadkach) może ulec zmianie na wniosek Inżyniera i Zamawiającego.

⁴⁾ W przypadku gdy, ze względu na braki sprzętowe nie będzie możliwym wykonanie badania właściwości przeciwpółizgowych przez Wykonawcę, Zamawiający wykona w/w badania we własnym zakresie. W takim przypadku badania Zamawiającego będą podstawą odbioru. Dotyczy warstwy ścieralnej.

⁵⁾ dotyczy warstwy wiążącej (ochronnej) tylko w wątpliwych przypadkach

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozkładarki oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

6.4.2. Temperatura powietrza

Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich realizacji w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym okresie realizacji dziennej działki roboczej.

6.4.3. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajdującej się w zasobniku rozkładarki i odczytaniu temperatury. Zaleca się stosowanie mierników na podczerwień do bezdotykowego pomiaru temperatury jako znacznie ułatwiających pomiar i zwiększających bezpieczeństwo pracowników. Dodatkowo, należy sprawdzać temperaturę mieszanki za stołem rozkładarki w przypadku dłuższego postoju spowodowanego przerwą w dostawie mieszanki mineralno-asfaltowej z wytwórni. Jeżeli temperatura za stołem po zakończeniu postoju będzie zbyt niska do uzyskania odpowiedniego zagęszczenia, to należy wykonać zakończenie działki roboczej i rozpocząć proces układania jak dla nowej.

6.4.4. Ocena wizualna dostarczonej mieszanki

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozkładarki oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

6.4.5. Grubość wykonanej warstwy

Grubość warstwy należy sprawdzać metodą geodezyjnej inwentaryzacji rzędnych nawierzchni w przekrojach poprzecznych rozmieszczonych nie rzadziej, niż co 25 m, w co najmniej 3 punktach pomiarowych – w osi i przy brzegach warstw. Grubość warstwy po wykonaniu nie może różnić się od projektowanej o wartości podane w WT-2 2016 część II pkt 8.2.

6.4.6. Szerokość warstwy

Szerokość powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją -0, +10cm. W przypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

6.4.7. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy wykonane z tolerancją $\pm 0,5 \%$ powinny być zgodne z dokumentacją projektową

6.4.8. Równość podłużna i poprzeczna warstwy

Pomiar równości podłużnej i poprzecznej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego dla dróg wszystkich klas technicznych objętych zakresem kontraktu należy wykonać zgodnie z Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. z późniejszymi zmianami (Dz. U.2016.124).

Wartości dopuszczalne odchyłeń równości podłużnej i poprzecznej przy odbiorze warstwy podano w Załączniku nr 6 (Dz. U.2016.124.).

6.4.9. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją ± 1 cm.

6.4.10. Ukształtowanie osi w planie

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

6.4.11. Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy

Warstwa ścieralna powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

6.4.12. Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy

Złącza powinny być wykonane zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 5.8.

Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.4.13. Wskaźnik zagęszczenia wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 13108-20, załącznik C.4. Wskaźnik zagęszczenia warstwy ma spełniać wymagania zawarte w punkcie 5.2, tablica 2, kolumna 6 oraz odnośnik (1) w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy

6.4.14. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie z betonu asfaltowego

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nie może wykraczać poza przedział podany w punkcie 5.2, tabela 2, kolumna 6 oraz odnośnik (1) w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

6.4.15. Połączenie międzywarstwowe

6.4.15.1 Warstwa ścieralna

Badanie połączenia międzywarstwowego należy wykonać zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg Metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności” Politechniki Gdańskiej (wersja z dnia 31.08.2014). Połączenie międzywarstwowe powinno spełniać wymagania WT-2 2016 część II tabela 6.

6.4.15.2 Warstwa wiążąca (ochronna)

Z uwagi na miejsce wbudowania warstwy ochronnej oraz rodzaj podłoża (izolacja przeciwwodna) nie przewiduje się planowanego wykonywania badań połączenia międzywarstwowego na obiektach.

Badania tego rodzaju realizowane będą jedynie w przypadkach wątpliwych (np. przy wykonaniu robót izolacyjnych lub nawierzchniowych niezgodnie z technologią) oraz przy wykonywaniu odcinków próbnych.

6.4.16 Właściwości przeciwpoślizgowe

Pomiar właściwości przeciwpoślizgowych warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego dla dróg wszystkich klas technicznych objętych zakresem kontraktu należy wykonać zgodnie z Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. z późniejszymi zmianami (Dz. U.2016.124).

Wartości wymagane przy odbiorze warstwy podano w Załączniku nr 6 (Dz. U.2016.124.).

6.4.17. Badania dotyczące uszczelnienia spoin

Kontrolę jakości dotyczącą wykonania spoin należy przeprowadzać zgodnie z zapisami pkt-u 6 STWiORB D-05.03.26c.

6.5. Badania kontrolne wykonywane przez Inżyniera

Na żądanie Inżyniera ze wszystkich materiałów przewidzianych do budowy warstwy ścieralnej i wiążącej (ochronnej) z betonu asfaltowego należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości stosownie do zaplanowanych badań zgodnie z metodami badawczymi. Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania lub przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te posłużą do oceny zgodności z warunkami kontraktu.

Rodzaj i zakres badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy jest następujący:

- mieszanka mineralno-asfaltowa:
 - uziarnienie,
 - zawartość lepiszcza rozpuszczalnego,
 - gęstość, gęstość objętościowa i zawartość wolnych przestrzeni w mma..
- wykonana warstwa:
 - wskaźnik zagęszczenia,

- zawartość wolnych przestrzeni,
- grubość,
- badanie połączenia międzywarstwowego,
- równość podłużna warstwy,
- właściwości przeciwpółślizgowe.

Inżynier może zmienić częstotliwość i zakres (rodzaj) badań kontrolnych, jeżeli zdecyduje, że istnieje taka konieczność.

6.5.1. Uziarnienie i zawartość asfaltu rozpuszczalnego

Uziarnienie i zawartość asfaltu rozpuszczalnego mieszanki mineralno-asfaltowej oznaczone zgodnie z PN-EN 12697-1 i PN-EN 12697-2 powinny być określone na próbce pobranej z danego odcinka budowy zgodnie z PN-EN 12697-27 w jednoznacznie określonym miejscu (jezdni, km, strona) przed jej zagęszczeniem (w uzasadnionych przypadkach możliwe jest oznaczenie uziarnienia i zawartości asfaltu rozpuszczalnego z rdzenia o średnicy 200 mm).

Analiza uziarnienia i zawartości asfaltu rozpuszczalnego mieszanki mineralno-asfaltowej, na zgodność z wartościami projektowanymi musi odbywać zgodnie z zasadami DP-T 14 pkt. 2.1

Badanie uziarnienia i zawartości asfaltu rozpuszczalnego należy wykonywać na każde rozpoczęte 1000 mb warstwy ścieralnej lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości.

Badanie uziarnienia i zawartości asfaltu rozpuszczalnego z warstwy wiążącej (ochronnej) należy wykonywać z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości.

6.5.2. Gęstość, gęstość objętościowa i zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej

Gęstość mma powinna być określona zgodnie z PN-EN 12697-5, gęstość objętościowa mma powinna być oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-5, zawartość wolnych przestrzeni w mma powinna być oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-8.

W/w oznaczenia powinny być wykonane na próbce pobranej z za rozkładarki z danego odcinka budowy, w jednoznacznie określonym miejscu (jezdni, km, strona), przed jej zagęszczeniem.

Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej nie może wykraczać poza przedział podany w punkcie 5.2, tabela 2, kolumna 5.

Badanie gęstości, gęstości objętościowej i zawartości wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej należy wykonywać na każde rozpoczęte 1000mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości.

6.5.3. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 13108-20, załącznik C.4. Wskaźnik zagęszczenia warstwy ma spełniać wymagania zawarte w punkcie 5.2, tabela 2, kolumna 6, w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

Zamawiający zastrzega sobie prawo oznaczania wskaźnika zagęszczenia w sposób następujący:

$$W_z = (\rho_{bw} / \rho_{bl}) * 100\%$$

gdzie:

ρ_{bw} - gęstość objętościowa warstwy, oznaczona na próbce rdzeniowej pobranej w miejscu pobrania luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej [kg/m³],

ρ_{bl} - gęstość objętościowa, oznaczona na próbkach zagęszczonych laboratoryjnie z mieszanki pobranej z za rozkładarki w jednoznacznie określonym miejscu (jezdni, km, strona) [kg/m³].

Badanie wskaźnika zagęszczenia warstwy należy wykonywać na każde rozpoczęte 1000mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości.

W przypadku niespełnienia wymagań wskaźnika zagęszczenia warstwy będzie miała zastosowanie Instrukcja DPT 14.

6.5.4. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nie może wykraczać poza przedział podany w punkcie 5.2, tabela 2, kolumna 6, w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

Zamawiający zastrzega sobie prawo oznaczania zawartości wolnych przestrzeni w warstwie w sposób następujący:

$$V_m = (\rho_w - \rho_{bw}) / \rho_w * 100\%$$

gdzie:

ρ_w - gęstość warstwy,

W przypadku, gdy skład oznaczony z mieszanki pobranej z za rozkładarki w jednoznacznie określonym miejscu (jezdni, km, strona) zawiera się w tolerancjach z Tablicy 5, to gęstość mieszanki do oznaczenia zawartości wolnych przestrzeni w warstwie zostanie oznaczona z tej mieszanki.

lub

gdy, skład oznaczony z mieszanki pobranej z za rozkładarki w jednoznacznie określonym miejscu (jezdni, km, strona) nie zawiera się w tolerancjach z Tablicy 5, to gęstość mieszanki do oznaczenia zawartości wolnych przestrzeni w warstwie zostanie oznaczona dodatkowo na mieszance pozyskanej z rozdrobnienia uprzednio pobranego z warstwy rdzenia (średnicy 150mm) w jednoznacznie określonym miejscu (jezdni, km, strona) zgodnym z miejscem poboru luźnej mieszanki do oznaczenia gęstości objętościowej ρ_{bl} [kg/m³]. Gęstość ta będzie wiążąca w oznaczeniu wolnej przestrzeni w warstwie.

ρ_{bw} - gęstość objętościowa warstwy, oznaczona na próbce rdzeniowej pobranej w miejscu pobrania luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej [kg/m^3].

Badanie zawartości wolnych przestrzeni w warstwie należy wykonywać na każde rozpoczęte 1000mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości.

Badanie zawartości wolnej przestrzeni w warstwie wiążącej (ochronnej) należy wykonywać zgodnie z pkt. 6.4.1 uwaga 5).

Tablica 5. Dopuszczalne odchyłki składu przy wyznaczaniu wolnej przestrzeni w warstwie

Lp.	Sito	Dopuszczalne odchylenie od założonego składu (%)
1	2	3
	D	± 5
2	D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego	± 4
3	2mm	± 3
4	Sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego	± 2
5	0,063	$\pm 1,5$
6	Zawartość asfaltu rozpuszczalnego	$\pm 0,3$

6.5.5. Grubość warstwy

Grubość warstwy należy określić zgodnie z PN-EN 12697-36.

Grubość warstwy powinna być zgodna z wymaganiami WT-2 2016 część II pkt 8.2

Badanie grubości warstwy metodą niszczącą należy wykonywać na każde rozpoczęte 1000mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości, natomiast metodą nieniszczącą w sposób ciągły.

W przypadku przekroczenia grubości warstwy poza dopuszczalne tolerancje będzie miała zastosowanie Instrukcja DP-T 14

6.5.6. Połączenie międzywarstwowe

Badanie połączenia międzywarstwowego należy wykonać zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg Metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności” Politechniki Gdańskiej (wersja z dnia 31.08.2014). Połączenie międzywarstwowe powinno spełniać wymagania WT-2 2016 część II tabela 6.

6.5.7. Równość podłużna warstwy

Pomiar równości podłużnej warstwy ścieralnej i wiążącej (ochronnej) z betonu asfaltowego dla dróg wszystkich klas technicznych objętych zakresem kontraktu należy wykonać zgodnie z Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. z późniejszymi zmianami (Dz. U.2016.124).

Wartości dopuszczalne odchyłek równości podłużnej przy odbiorze warstwy podano w Załączniku nr 6 (Dz. U.2016.124.).

6.5.8 Właściwości przeciwpoślizgowe

Pomiar właściwości przeciwpoślizgowych warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego dla dróg wszystkich klas technicznych objętych zakresem kontraktu należy wykonać zgodnie z Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. z późniejszymi zmianami (Dz. U.2016.124).

Wartości wymagane przy odbiorze warstwy podano w Załączniku nr 6 (Dz. U.2016.124.).

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

W przypadku przekroczenia dopuszczalnych odchyłek w zakresie: składu mieszanki mineralno-asfaltowej, grubości warstwy, wskaźnika zagęszczenia warstwy będzie miała zastosowanie Instrukcja DP-T 14 a wynagrodzenie ryczałtowe Wykonawcy zostanie zredukowane o równowartość naliczonych potrażeń.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 932-1 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek
2. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
3. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
4. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 3: Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
5. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
6. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw
7. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym
8. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
9. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
10. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
11. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
12. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
13. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
14. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna
15. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
16. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
17. PN-EN-1426 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą
18. PN-EN 1427 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścieni i Kula
19. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna
20. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia. Metoda otwartego tygla Clevelanda
21. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych
22. PN-EN 12592 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie rozpuszczalności
23. PN-EN 12593 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa
24. PN-EN 12595 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie lepkości kinematycznej
25. PN-EN 12596 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie lepkości dynamicznej metodą próżniowej kapilary
26. PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe. Terminologia
27. PN-EN 12607-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie odporności na starzenie pod wpływem ciepła i powietrza. Część 1: Metoda RTFOT
28. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
29. PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
30. PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczanie gęstości
31. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej
32. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
33. PN-EN 12697-10 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 10: Zagęszczalność
34. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 11: Oznaczanie powinowactwa pomiędzy kruszywem i asfaltem
35. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę

36. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 13: Pomiar temperatury
37. PN-EN 12697-14 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 14: Zawartość wody
38. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 18: Spływność lepiszcza
39. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 22: Koleinowanie
40. PN-EN 12697-23 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 23: Oznaczanie wytrzymałości mieszanki mineralno-asfaltowej na rozciąganie pośrednie
41. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 27: Pobieranie próbek
42. PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
43. PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 29: Oznaczanie wymiarów próbki z mieszanki mineralno-asfaltowej
44. PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
45. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
46. PN-EN 12697-38 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja
47. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
48. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 1: Beton asfaltowy
49. PN-EN 13108-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 5: Mieszanka SMA
50. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 20: Badanie typu
51. PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
52. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli
53. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 2: Liczba bitumiczna
54. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
55. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie stabilności podczas magazynowania asfaltów modyfikowanych
56. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie siły rozciągania asfaltów modyfikowanych, metoda z duktylometrem
57. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie energii odkształcenia
58. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
59. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami

10.2. Inne dokumenty

60. Wymagania Techniczne. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach publicznych, WT-1 2014 Kruszywa, Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, załącznik do zarządzenia nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25.09.2014 r.
61. Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych, WT-2 2014 – część I Mieszanki mineralno-asfaltowe, Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, załącznik do zarządzenia nr 47 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25.09.2014 r.
62. Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych, WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych, Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, załącznik do zarządzenia nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 9.05.2016 r.
63. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, Politechnika Gdańska, załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
64. Instrukcja laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg Metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności Politechniki Gdańskiej (wersja z dnia 31.08.2014).
65. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2016.124).
66. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR) (Dz. U. 2005. 178. 1481 z późn.zm.).
67. Instrukcja DP-T 14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I – Roboty drogowe. Załącznik do Zarządzenia Nr 10 Generalnego Dyrektora dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30 marca 2017 r.

D.05.03.05b. WARSTWA WIAŻĄCA I WYRÓWNAWCZA Z BETONU ASFALTOWEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego, które zostaną wykonane w ramach zadania remontu drogi gminnej nr 243012G i 243010G Wolental - Wielki Bukowiec - Nowy Bukowiec.

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Wymagania zawarte w niniejszych STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego zgodnie z zakresem określonym w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 – „Wymagania Ogólne” punkt. 1.4.

- 1.4.1. Konstrukcja nawierzchni** – zespół odpowiednio dobranych warstw, których celem jest rozłożenie naprężeń od kół pojazdów na podłoże gruntowe oraz zapewnienie komfortu i bezpieczeństwa poruszania się pojazdów.
- 1.4.2. Warstwa wiążąca** – warstwa konstrukcji nawierzchni znajdująca się pomiędzy warstwą ścieralną, a podbudową zasadniczą zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń od kół pojazdów i ich przekazywanie na podbudowę zasadniczą.
- 1.4.3. Warstwa wyrównawcza** – warstwa konstrukcji nawierzchni, której podstawowym zadaniem jest wyrównanie i odpowiednie dostosowanie wysokościowe istniejących warstw asfaltowych.
- 1.4.4. Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA)** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona na gorąco, spełniająca określone wymagania.
- 1.4.5. Beton asfaltowy (AC)** - mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu równomiernie stopniowanym tworzy wzajemnie klinującą się strukturę.
- 1.4.6. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej** – jest to określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na wymiar D największego ziarna kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.
- 1.4.7. Mieszanka mineralna (MM)** - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.
- 1.4.8. Mieszanka droboziarnista** – mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy ścieralnej, wiążącej i podbudowy, w której wymiar kruszywa D jest mniejszy niż 16 mm.
- 1.4.9. Mieszanka gruboziarnista** – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy wiążącej i podbudowy, w której wymiary kruszywa D jest nie mniejszy niż 16 mm.
- 1.4.10. Wymiar kruszywa** – jest to wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita. Przy oznaczaniu wymiaru kruszywa dopuszcza się obecność pewnej ilości ziaren, które pozostają na górnym sicie lub przechodzą przez dolne sito, zestawu sit używanego do oznaczania wymiaru kruszywa. Dolny wymiar sita może być równy 0.
- 1.4.11. Kruszywo grube** – kruszywo z ziaren o wymiarze D 45 mm oraz d > 2 mm.
- 1.4.12. Kruszywo drobne** – kruszywo z ziaren o wymiarze D 2 mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm. Kruszywo drobne może powstać w wyniku kruszenia lub naturalnego rozdrobnienia skały albo żwiru.
- 1.4.13. Pył** – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.
- 1.4.14. Wypełniacz** – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm.
- 1.4.15. Środek adhezyjny** - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.
- 1.4.16. Destrukt asfaltowy** – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa, która jest uzyskiwana w wyniku frezowania warstw asfaltowych, rozkruszenia płyt wyciętych z nawierzchni asfaltowej, brył uzyskanych z płyt oraz z mieszanki mineralno-asfaltowej odrzuconej lub będącej nadwyżką produkcji.
- 1.4.17. Granulat asfaltowy** – jest to przetworzony destrukt asfaltowy o udokumentowanej jakości, stosowany jako materiał składowy w produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych.
- 1.4.18. Minimalna zawartość asfaltu B_{min}** – jest to taka zawartość asfaltu, która dodana do danej, zaprojektowanej mieszanki mineralnej (MM) pozwala na osiągnięcie projektowanych właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

- 1.4.19. Połączenie międzywarstwowe** – połączenie warstw w celu uzyskania współpracy pomiędzy nimi oraz w celu uzyskania odpowiedniej trwałości konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.20. Spoina** – połączenia różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi.
- 1.4.21. Złącze** – połączenie tego samego materiału, ale wykonanego w różnym czasie.
- 1.4.22. Pozostałe określenia** są zgodne z STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”, odpowiednimi normami oraz WT-2 2014 – część I i WT-2 2016 – część II.
- UWAGA** – użyte w STWiORB zwroty - „mieszanka mineralno-asfaltowa”, „mma”, „mieszanka” oznaczają mieszankę mineralno-asfaltową i są tożsame.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne” punkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne” punkt 2.

2.2. Materiały do mieszanek mineralno-asfaltowych

2.2.1. Lepiszcz asfaltowe

Na drogach o kategorii ruchu KR1÷KR2, należy stosować asfalt drogowy 50/70. Na drogach o kategorii ruchu KR3÷KR4 należy stosować asfalt drogowy 35/50 lub 50/70. Stosowane asfalty powinny spełniać wymagania określone w normie PN-EN 12591 wraz z załącznikiem krajowym.

Na drogach kategorii KR5÷KR7, w tym na trasie głównej i łącznicach, należy stosować asfalt modyfikowany PmB 25/55-60 spełniający wymagania określone w normie PN-EN 14023 wraz z załącznikiem krajowym.

2.2.2. Kruszywo grube, kruszywo o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm, kruszywo drobne, wypełniacz

Do mieszanki mineralnej na warstwę wiążącą i wyrównawczą należy stosować kruszywa i wypełniacz skalsyfikowane na podstawie normy PN-EN 13043 i spełniające wymagania zawarte w Wymaganiach Technicznych WT-1 2014 wg zestawienia zawartego w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj kruszywa	Dokument odniesienia	Właściwości kruszywa wg
1	2	3	4
1.	Kruszywo grube	WT-1:2014	Tabela 8
2.	Kruszywo niełamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm	WT-1:2014	Tabela 9
3.	Kruszywo łamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm	WT-1:2014	Tabela 10
4.	Wypełniacz	WT-1:2014	Tabela 11

UWAGA:

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego możliwa jest do stosowania do mieszanek mineralnych na drogach kategorii ruchu KR1-4, natomiast na trasie głównej i na łącznicach o kategorii ruchu KR3-7 należy stosować tylko kruszywo drobne łamane.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Kruszywo powinno być składowane na utwardzonym podłożu.

- dla AC 11W o maksymalnym wymiarze ziarna 11 mm,
- dla AC 16W o maksymalnym wymiarze ziarna 16 mm,
- dla AC 22W o maksymalnym wymiarze ziarna 22 mm.

Granulat asfaltowy należy stosować zgodnie z zapisami Wymagań Technicznych WT-2 2014 – część I. Należy udokumentować pochodzenie oraz przedstawić badania granulatu asfaltowego zgodnie z PN-EN 13108-8. Granulat musi być składowany na utwardzonym podłożu.

UWAGA: Stosowanie granulatu asfaltowego nie powinno powodować zmienności parametrów mieszanki mineralno-asfaltowej i warstwy nawierzchni.

2.3. Granulat asfaltowy

W przypadku warstwy wiążącej i wyrównawczej granulat asfaltowy nie jest dopuszczony do stosowania na jezdni głównej i łącznicach.

Na pozostałych drogach może być stosowany dodatek granulatu asfaltowego do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę wiążącą i wyrównawczą w ilości do 15% i o maksymalnym wymiarze ziarna uzależnionym od uziarnienia stosowanej mieszanki mineralno-asfaltowej:

2.4. Dodatki

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub modyfikujące:

3. Środki adhezyjne poprawiające adhezję kruszywa i asfaltu. Rodzaj środka i jego ilość powinna być dostosowana do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN 12697-11, metoda A po 6 h obracania butelki, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić nie mniej niż 80%, przy jednoczesnym spełnieniu odporności gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody wg PN-EN 12697-12 podanej w tablicy 6.
4. Środki obniżające temperaturę produkcji i wbudowania. W przypadku ich stosowania Wykonawca jest zobowiązany opracować PZJ i przedłożyć go do zatwierdzenia (nie stosować w przypadku stosowania granulatu asfaltowego).

Dodatki powinny być stosowane na podstawie norm lub Aprobat Technicznych. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Skuteczność zastosowanych dodatków i modyfikatorów powinna być udokumentowana.

Do mieszanek może być stosowany dodatek asfaltu naturalnego spełniający wymagania podane w PN-EN 13108-4 załącznik B.

UWAGA: Stosowanie różnego rodzaju dodatków nie powinno pogarszać właściwości składników mieszanki mineralno-asfaltowej i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej (np. przesztywnienie na skutek stosowania asfaltu naturalnego). Ocena ryzyka wpływu stosowania dodatków na właściwości fizyko-chemiczne mieszanki mineralno-asfaltowej i inne należy do Producenta mieszanki mineralno-asfaltowej. Producent mieszanki mineralno-asfaltowej powinien poinformować Odbiorcę o ryzykach związanych ze stosowaniem dodatku/ów jeżeli takie występują.

2.5. Materiały do uszczelniania spoin i do złączy

Materiały stosowane do wykonania spoin i złączy powinny zapewnić trwałe i szczelne połączenie/wypełnienie spoiny lub złącza.

Należy używać materiały spełniające wymagania określone w Wymaganiach Technicznych WT-2 2016 - część II, w punkcie 7.6, w zależności od kategorii ruchu.

Materiały te powinny posiadać aktualne dokumenty upoważniające wprowadzenie do obrotu lub udostępnienie na rynku krajowym zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych (Dz.U.2014.883).

2.6. Uszczelnienie krawędzi

Do smarowania krawędzi nawierzchni oraz elementów ograniczających nawierzchnię należy używać asfalt na gorąco spełniający wymagania normy PN-EN 12591 lub asfalt modyfikowany wg normy PN-EN 14023.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne” punkt 3.

3.2. Sprzęt do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej

Wykonawca przystępujący do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej powinien wykazać się możliwością korzystania z wytwórni mieszanek asfaltowych lub zespołu wytwórni o mieszanii cyklicznym lub ciągłym z wagowym dozowaniem wszystkich składników i automatycznym sterowaniem. Sterowanie dozowaniem wszystkich składników powinno być elektroniczne.

Pojedyncza wytwórnia oraz każda wytwórnia z zespołu wytwórni powinna:

1. Być wyposażona w urządzenia do automatycznego dozowania dodatków i granulatu asfaltowego.
2. Zapewnić wysuszenie i wymieszanie wszystkich składników oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Tolerancje dozowania składników powinny wynosić: jedna działka elementarna wagi, lecz nie więcej niż 2% w stosunku do masy składnika.
3. Posiadać możliwość rejestracji danych produkcyjnych dla każdego zarobu, ich odtworzenia i drukowania w cyklu dziennym. Dane te Producent mieszanki powinien udostępnić na żądanie Inżyniera.
4. Wydajność produkcyjna wytwórni mieszanek mineralno-asfaltowych lub zespołu wytwórni musi być skorelowana z wydajnością zespołu wbudowującego mieszankę mineralno-asfaltową tzn. dostawa mieszanki musi być ciągła i bez przestojów. Każda wytwórnia powinna być objęta nadzorem firmy upoważnionej do prowadzenia procesów certyfikacji tzn. takiej, która jest oceniana i monitorowana przez lokalną jednostkę np. PCA posiada notyfikację do CPR Komisji Europejskiej i państw członkowskich do wykonywania zadań strony trzeciej. Powinien na niej funkcjonować certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z PN-EN 13108-21.

3.3. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy wiążącej i wyrównawczej nawierzchni powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- rozkładarki lub zespołu rozkładarek o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni mieszanek asfaltowych, każda z rozkładarek powinna posiadać następujące wyposażenie: automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością, elementy wibrujące do zagęszczenia wstępnego wraz z regulacją częstotliwości i amplitudy drgań, urządzenia do podgrzewania elementów roboczych rozkładarki (stół), rozkładarka lub zespół rozkładarek ma zapewnić możliwość układania warstwy na całej szerokości w jednej operacji technologicznej (dotyczy warstwy wiążącej i wyrównawczej na ciągach nowobudowanych),
- podajnika pośredniego samobieżnego lub zespołu podajników pośrednich samobieżnych mieszanki mineralno-asfaltowej – na jedni głównej,
- walców lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich wibracyjnych lub wibracyjno-oscylacyjnych. Co najmniej jeden walec stalowy w każdym zespole roboczym powinien być wyposażony w nóż do odcinania i dociskania krawędzi ciepłej mieszanki,
- walców ogumionych,
- skrapiarek z automatycznym sterowaniem dozowania ilości emulsji, szczotek mechanicznych lub innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyladowczych z przykryciem brezentowym lub termosów.

Dopuszcza się możliwość układania i zagęszczania dwóch warstw nawierzchni w pojedynczej operacji (asfaltowe warstwy kompaktowe) pod warunkiem zastosowania specjalistycznego sprzętu.

Zgodnie z WT-2 2016 - część II mieszanka mineralno-asfaltowa wbudowywana jednocześnie może pochodzić z kilku różnych wytwórni pod warunkiem, że jest produkowana z tych samych materiałów (o ustalonej przydatności) i w oparciu o takie samo Badanie Typu.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne” punkt 4.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Transport składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być zgodny z zasadami transportu określonymi w Ustawie z dnia 6 września 2001 r o transporcie drogowym, konwencji dotyczącej drogowego przewozu towarów i ładunków niebezpiecznych ADR oraz zapisami ZKP.

Transport składników nie powinien powodować pogorszenia ich jakości w jakikolwiek sposób przez jakiejkolwiek czynniki.

4.2.2. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy przewozić samochodami samowyladowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. Warunki i czas transportu mieszanek mineralno-asfaltowych, od załadunku do wbudowania nie powinien przekraczać 2 godz, i powinien zapewnić utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale, który umożliwi prawidłowe wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i osiągnięcie wymaganych parametrów warstwy..

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy oraz skrzyń ładunkowych z wyokrąglonym dnem. Powierzchnie skrzyń ładunkowych używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środków antyadhezyjnych nie wpływających szkodliwie na mieszanke.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie Typu należy wykonać na podstawie normy PN-EN 13108-20.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie zgodnym z STWiORB D-M .00.00.00 pkt. 2.1, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych - Badania Typu i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera.

Badania Typu należy przeprowadzić dla każdego nowego składu MMA oraz w przypadku:

- upływu 3 lat od ich wykonania, zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany złoża kruszywa (jakiegokolwiek składnika),
- zmiany typu petrograficznego kruszywa,
- zmiany gęstości kruszywa o więcej niż $0,05 \text{ Mg/m}^3$,
- zmiany kategorii kruszywa grubego w odniesieniu do: kształtu, udziału ziaren przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie,
- kanciastości kruszywa drobnego,
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza.

Zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej powinna zostać zaprojektowana zgodnie z zapisami rozdziału 8 Wymagań Technicznych WT-2 2014 – część I.

Zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej należy dobierać do mieszanki mineralnej (tzw. optymalną zawartość asfaltu B_{opt} ze względu na spełnienie wymagań właściwości fizycznych/mechanicznych wg Tablicy 2 oraz charakter pracy mieszanki)

$$B_{\text{opt}} = B \geq B_{\text{min}} * \alpha$$

$$B = S + B_n$$

$$S + B_n \geq B_{\text{min}} * \alpha$$

$$S \geq (B_{\text{min}} * \alpha) - B_n$$

W przypadku kiedy B w zaprojektowanej mieszance mineralno-asfaltowej równe jest $B_{\text{min}} * \alpha$, to warunkiem zatwierdzenia recepty jest przedłożenie badań właściwości fizycznych/mechanicznych mieszanki mineralno-asfaltowej wyznaczonych dla S - 0,3 i spełniających wymagania z Tablicy 2.

np. dla AC 22 W - $B_{min} \geq 4,4$ (dla $\alpha = 1$ i $B_n = 0,2$) to należy wykonać dodatkowe badanie dla zawartości asfaltu rozpuszczalnego 3,9.

Podane oznaczenia i symbole zgodne z WT-2:2014.

Wymagane uziarnienie, zawartość lepiszcza, właściwości mma, właściwości warstwy asfaltowej, grubości warstwy powinny być zgodne z Tablicą 2.

Wymagane badania mma należy wykonać ramach Badania Typu zgodnie z normą PN-EN 13108-20 załącznik C oraz normami powiązanymi.

Tablica 2. Wymagane uziarnienie, zawartość lepiszcza, właściwości mma, właściwości i grubości warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj mieszanki	Kategoria ruchu	Dokument odniesienia			Projektowana grubość warstwy [cm]
			W zakresie uziarnienia i zawartości asfaltu	W zakresie właściwości mma	W zakresie wymagań dla warstwy asfaltowej	
1	2	3	4	5	6	7
1	AC 11W	KR1-2	WT-2 2014 – część I (Tabela 11)	WT-2 2014 – część I (Tabela 12)	WT-2:2016-część II (Tabela 16)	3 – do 5
		KR3-7	WT-2 2014 – część I (Tabela 11)*	WT-2 2014 – część I (Tabela 13 i Tabela 14)		
2	AC 16W	KR1-2	WT-2 2014 – część I (Tabela 11)	WT-2 2014 – część I (Tabela 12)		od 5 - do 8
		KR3-7	WT-2 2014 – część I (Tabela 11)	WT-2 2014 – część I (Tabela 13 i Tabela 14)		
3	AC 22W	KR1-2	-	-		-
		KR3-7	WT-2 2014 – część I (Tabela 11)	WT-2 2014 – część I (Tabela 13 i Tabela 14)		od 8 - 10

* UWAGA: w przypadku stosowania wyrównania na drogach o kategorii ruchu KR3-7 od 3 cm do 5 cm należy stosować mieszankę mineralno-asfaltową o uziarnieniu jak dla AC 11 W KR1-2 i zawartości asfaltu jak dla AC 16 W KR3-7.

5.3. Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy produkować zgodnie z procesem technologicznym przewidzianym dla danego rodzaju mieszanki w wytwórniach opisanych w punkcie 3.2.

Wszystkie składniki mieszanki: kruszywa, asfalt oraz dodatki powinny być dozowane, w procesie produkcji, w ilościach określonych w Badaniu Typu.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostata, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją 5 C. Temperatura przechowywania asfaltu w zbiorniku magazynowym nie powinna przekraczać:

- dla asfaltu drogowego 50/70 180 C,
- dla asfaltu drogowego 35/50 190 C,
- dla asfaltu modyfikowanego PmB 25/55-60 180 C.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30 C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- dla mieszanki z asfaltem 50/70 140 ÷ 180 C,
- dla mieszanki z asfaltem 35/50 150 ÷ 190 C,
- dla mieszanki z asfaltem PmB 25/55-60 145 ÷ 185 C.

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

Minimalna temperatura MMA oznacza temperaturę w momencie jej dostawy na miejsce w budowania.

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana, jako wyrób niezgodny.

5.4. Przygotowanie podłoża i połączenie międzywarstwowe

Przed ułożeniem warstwy wiążącej i wyrównawczej poprzednią warstwę należy skropić emulsją asfaltową, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości podanej w tabeli 4, punkt 7.3.3.1 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Wymagane minimalne wartości wytrzymałości na ścinanie dla połączeń pomiędzy warstwami asfaltowymi zostały podane w tabeli 6, punkt 7.3.5 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Należy stosować warstwę ochronną wykonanego skropienia dla kategorii ruchu KR 4-7 wg punktu 7.3.4 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Dla pozostałych dróg kategorii ruchu KR1-3 w przypadku zaistnienia zjawiska wynoszenia emulsji na kołach samochodów dowożących mieszankę lub innych, należy podjąć działania w celu zabezpieczenia warstwy skropienia.

Powierzchnie czołowe krawężników, wjazdów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem na gorąco, a następnie oklejone materiałem uszczelniającym określonym w punkcie 2.5.

5.5. Warunki przystąpienia do robót

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych na odebrane podłoże niższej warstwy. Nie dopuszcza się wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych i silnego wiatru przekraczającego 16 m/s. Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej.

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę oraz temperatura otoczenia w ciągu doby nie mogą być niższe niż od temperatur podanych w tabeli 7, punkt 7.5 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Dopuszcza się układanie mieszanki mineralno-asfaltowej w niższej temperaturze otoczenia pod warunkiem:

- zastosowania ogrzewania podłoża i obramowania, lub
- zastosowania dodatków obniżających temperaturę mieszania i wbudowania (mieszanki bez granulatu asfaltowego).

W obu wymienionych przypadkach należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia i uzgodnić je z Inżynierem w konsultacji z Zamawiającym.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem zaprojektowanego składu, powinny być zawarte w granicach podanych w normie PN-EN 13108-21 Załącznik A Tablica A1 kolumna 2. W przypadku kiedy wynik badania składu wykracza poza tolerancje określone w normie PN-EN 13108-21 Załącznik A Tablica A1 kolumna 2, Wykonawca powinien skorygować ustawienia produkcyjne i ponownie wykonać produkcję próbną.

W przypadku produkcji MMA w kilku wytwórniach, próbę technologiczną należy przeprowadzić na każdej z nich. Powinny one produkować mieszankę mineralno-asfaltową o takim samym składzie i z takich samych składników.

5.5.1. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej – odcinek próbny

Po wykonaniu produkcji próbnej i jej akceptacji przez Inżyniera, co najmniej na 7 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejazdów walców do uzyskania wymaganych parametrów warstwy tj. wskaźnika zagęszczenia warstwy i wolnej przestrzeni w warstwie, określonych w tabeli 16 WT-2 2016 – część II.

Do wykonania odcinka próbnego Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy.

Długość nie mniejsza niż 100 mb i szerokość odcinka próbnego wykonania warstwy powinna być dobrana w zależności od posiadanego sprzętu do prawidłowego wbudowania mieszanki i uzyskania parametrów warstwy zgodnych z niniejszą STWiORB. Położenie oraz parametry geometryczne (długość i szerokość) odcinka próbnego powinien zatwierdzić Inżynier.

W celu oznaczenia i sprawdzenia zgodności parametrów warstwy z wymaganiami oraz oznaczenia zgodności składu z Badaniem Typu z odcinka próbnego należy do badań pobrać próbę mieszanki mineralno-asfaltowej z załadunku z grubości całej układanej warstwy bez naruszenia dolnej warstwy zgodnie z PN-EN 12607-27.

Oznaczone parametry warstwy powinny spełniać wymagania zawarte w tabeli 16 punkt 8.3 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II, natomiast tolerancje dla oznaczonego składu określone w pkt. 6.5.1

Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu wyników badań (oznaczenia składu i parametrów warstwy) z odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.6. Próba technologiczna

5.6.1. Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej zobowiązany jest do przeprowadzenia, próby technologicznej procesu produkcyjnego w celu sprawdzenia poprawności dozowania składników.

Wykonawca powinien wykonać sprawdzenie składu mieszanki mineralno-asfaltowej na zgodność z Badaniem Typu na próbkach pobranych z produkcji i przedstawić je Inżynierowi. Próbkę należy pobrać po ustabilizowaniu produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

5.7. Wbudowanie i zagęszczenie warstwy

Należy tak zorganizować budowę i produkcję mieszanki mineralno-asfaltowej, aby tzw. „dzienne działki robocze” to znaczy odcinki, na których mieszanka mineralno-asfaltowa wbudowywana byłaby w ciągu jednego dnia, były możliwie jak najdłuższe.

Niedopuszczalne jest wbudowywanie mieszanki w jakiegokolwiek ilości z temperaturą, która nie zapewni prawidłowego wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej (np. wychłodzenie mieszanki przy burtach skrzyń ładunkowych).

Wszelkie wady w warstwie powstałe w wyniku wbudowania niezgodnej mieszanki (w zakresie temperatury, składu) będą usunięte na koszt Wykonawcy.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową sprzętem wymienionym w pkt 3.3.

Na jezdni głównej przy załadunku mieszanki do rozkładarki należy wykorzystywać samobieżne podajniki pośrednie natomiast w przypadku innych dróg Wykonawca powinien podjąć decyzję wraz z Inżynierem w uzgodnieniu z Zamawiającym.

Elementy rozkładające i dogęszczające rozkładarek powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót.

Warstwę wiążącą i wyrównawczą na jezdni głównej i łącznicach należy układać jedną rozkładarką na całej szerokości projektowanej drogi lub przy użyciu zespołu rozkładarek poruszających się obok siebie.

W przypadku stosowania dwóch rozkładarek układających całą szerokość warstwy nawierzchni (gorący szew roboczy) odległość pomiędzy rozkładarkami powinna być zgodna z zapisami w WT-2 2016 część II pkt 7.6.3.1. W przypadku stosowania metody rozkładania „gorące przy zimnym” należy stosować zapisy zgodne z WT-2 2016 część II pkt. 7.6.3.2.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walców ustalonym na odcinku próbnym. Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni i kontynuować ku środkowi.

Wbudowanie mieszanki powinno zapewnić osiągnięcie parametrów warstwy określonych w punkcie 8.3, tabela 16 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część 2.

5.8. Złącza, spoiny i inne połączenia technologiczne

Złącza i inne połączenia technologiczne powinny być wykonane zgodnie z punktem 7.6 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi.

Dla złączy podłużnych należy stosować technologię „gorące przy gorącym”.

Złącza podłużne nie mogą być umiejscowione w śladzie kół pojazdów.

Na wszelkie złącza wykonywane metodą na zimno, należy nanieść warstwę asfaltu drogowego lub modyfikowanego w temperaturze powodującej wniknięcie lepiszcza do strukturę złącza i dokładne jego pokrycie, w ilości co najmniej 5 kg/m². Pokrywane złącza powinny być czyste i suche.

Sposób posmarowania złącza oraz ilość lepiszcza do prawidłowego pokrycia złącza powinien zostać dobrany na odcinku próbnym.

Nie dopuszcza się stosowania emulsji asfaltowych do smarowania złączy.

Miejsca połączenia z warstwą z asfaltu lanego oraz połączenia nawierzchni z urządzeniami ją ograniczającymi – należy okleić materiałami termoplastycznymi wtapiającymi się w gorącą nawierzchnię. Grubość ułożonego materiału termoplastycznego powinna wynosić co najmniej 15 mm a ilość nakładanego materiału powinna być zgodna z Aprobata Techniczną.

Złącza podłużne w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 30 cm także w przypadku złączy „gorące przy gorącym”, a poprzeczne o minimum 3 m. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Niedopuszczalne jest odcinanie nawierzchni za pomocą pił mechanicznych w taki sposób by wystąpiła możliwość uszkodzenia warstwy dolnej poprzez jej nacięcie. Wysokość nacięcia piłą powinna być mniejsza od grubości nacinanej warstwy. Za uszkodzona asfaltową warstwę dolną odpowiada Wykonawca.

Krawędzie warstwy wiążącej i wyrównawczej bez urządzeń ograniczających (np. krawężników, ścieków, itp.) należy kształtować zgodnie z zasadami podanymi w punkcie 7.7 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać Badania Typu mieszanki mineralno-asfaltowej.

6.3. Badania wykonawcy w ramach własnego nadzoru

6.3.1. Badania w czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji.

Badania wszystkich składników mieszanek mineralno-asfaltowych należy wykonywać zgodnie z planem i częstotliwością Zakładowej Kontroli Produkcji oraz zapisami normy PN-EN 13108-21. Wykonawca powinien udostępnić plan badań składników oraz wyniki badań na wezwanie Inżyniera.

Dodatkowo należy pobierać próby (świadki) asfaltu z częstotliwością ustaloną z Inżynierem (częstotliwość należy ustalić w zależności od ilości i typu wyprodukowanej mieszanki przypadającą na 1000 mb wbudowanej mieszanki na określoną dokumentacją projektową grubość) w ilości:

1. 1000 g \pm 10% dla asfaltu drogowego,
2. 1500 g \pm 10% dla asfaltu modyfikowanego

i przekazać je Inżynierowi. Do próby należy dołączyć kopie dokumentu dostawy wraz ze świadectwem badania od dostawcy asfaltu. Próba powinna zawierać opis: datę dostawy, datę pobrania próby oraz nr kolejny próby.

Badania wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji należy przeprowadzać na próbkach pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed wysłaniem jej na budowę z częstotliwością uzależnioną od Produkcyjnego Poziomu Zgodności (PPZ).

6.3.2. Badanie właściwości asfaltu

Wykonawca co 300 ton powinien wykonać badanie penetracji i temperatury mięknięcia i wyniki badań zestawiać z wynikami Dostawcy asfaltu.

6.3.3. Ocena zgodności wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej

Oceny zgodności wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej należy dokonywać w oparciu o normę PN-EN 13108-21 Załącznik A i na próbkach pobranych regularnie i losowo zgodnie z PN-EN 12697-27 i PN-EN 12697-28 przed wysłaniem jej na budowę w taki sposób aby były reprezentatywne dla całej produkcji.

6.3.3.1 Produkcyjny poziom zgodności (PPZ)

Produkcyjny poziom zgodności należy wyznaczać metodą pojedynczego wyniku wg PN-EN 13108-21 Załącznik A pkt A.3.2

Bieżący zapis PPZ, należy przechowywać w wytwórni. PPZ należy określać w cyklach tygodniowych.

6.3.3.2 Częstotliwość badań

Częstotliwość badań gotowego wyrobu powinna być przeprowadzana zgodnie z PN-EN 13108-21 Załącznik A Tablica A3 dla Kategorii Y.

6.3.3.3 Dodatkowe badania właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Dodatkowe badania właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać zgodnie z PN-EN 13108-21 Załącznik D wg Tablicy D.2 z częstotliwością zgodną z Tablicą D.1 w zależności od PPZ.

6.3.4. Kontrola procesu produkcyjnego i transportu

Proces produkcyjny mieszanki mineralno-asfaltowej oraz transportu należy kontrolować zgodnie z zapisami zawartymi w Tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań		Częstotliwość badań
Kontrola procesu produkcji i transportu	1	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	Dozór ciągły
	2	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni	Każdy załadunek
	3	Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy załadunek
	4	Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych	Przed pierwszym użyciem oraz w przypadku wątpliwości
	5	samochodów transportowych	Każdy pojazd przed załadunkiem

6.3.4.1 Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury odpowiedniego termometru zamontowanego na wytwórni. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

6.3.4.2 Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni przy załadunku

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu wskazania odpowiedniego termometru zamontowanego na wytwórni. Dokładność pomiaru 2 C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

6.3.4.3 Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej na wytwórni

Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji i załadunku oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

6.3.4.4 Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych

Sprawdzeniu podlega przydatność samochodów transportowych do przewozu mieszanki mineralno-asfaltowej pod kątem izolacyjności i zabezpieczenia mieszanki przed wpływami atmosferycznymi. Ocenę należy wykonywać przed pierwszym użyciem danego samochodu oraz w trakcie jego użycia.

6.3.4.5. Ocena wizualna czystości samochodów transportowych

Sprawdzeniu podlega czystość skrzyni ładunkowej samochodu transportowego pod kątem obecności zanieczyszczeń, tj. brył gruntu, resztek starej mieszanki mineralno-asfaltowej, spryskania powierzchni skrzyni niedozwolonymi środkami mającymi ułatwiać rozładunek mieszanki. Ocenie podlega każdy pojazd przed załadunkiem.

6.4. Pozostałe badania wykonawcy

Pozostałe badania są wykonywane celem sprawdzenia gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) i jakości materiałów budowlanych (materiałów do uszczelnień, połączeń itp.). W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi.

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów Wykonawcy przeprowadzanych w ramach własnego nadzoru podano w tablicy 8

Tablica 8. Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz dopuszczalne tolerancje wykonanej warstwy wiążącej i wyrównawczej

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancje/wymagania
1	2	3	4
1.	Temperatura powietrza	Co najmniej 3 razy dziennie, w tym jeden raz przed przystąpieniem do robót	-
2.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozkładarki lub podajnika	wg p. 5.3.
3.	Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozkładarki lub podajnika	Wizualnie

4.	Grubość wykonywanej warstwy	Nie rzadziej niż co 25 m w osi i na brzegach warstwy	zgodnie z WT-2 część II pkt. 8.2
5.	Szerokość warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej	- 0, +10 cm
6.	Spadki poprzeczne warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej ²⁾	0,5 % ale nie mniej niż projektowe.
7.	Równość poprzeczna warstwy	Pomiar łąką 4-metrową i klinem nie rzadziej niż co 10 m	Dz.U. 2016.124
8.	Równość podłużna warstwy	Pomiar łąką 4-metrową i klinem nie rzadziej niż co 10 m lub metodą równoważną lub metodą profilometryczną	
9.	Rzędne wysokościowe warstwy ¹⁾	co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla dróg ekspresowych, co 20 m dla pozostałych dróg	±1 cm
10.	Ukształtowanie osi w planie ¹⁾²⁾	co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla dróg ekspresowych, co 20 m dla pozostałych dróg projektowej	±5 cm
11.	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	Ocena ciągła	Wizualnie
12.	Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy	Ocena ciągła wszystkich długości złączy i krawędzi	
13.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy ³⁾	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości lub z dziennej działki roboczej	≥ 0,98
14.	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie ³⁾	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości lub z dziennej działki roboczej	wg. tabeli 16 WT-2 2016 – część II
15.	Połączenie międzywarstwowe ³⁾	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości lub z dziennej działki roboczej	wg tabeli 6 WT-2 2016 – część II

¹⁾ Wyniki pomiarów geodezyjnych należy archiwizować w formie numerycznej zaakceptowanej przez Inżyniera.

²⁾ Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

³⁾ Częstotliwość zalecana (w uzasadnionych przypadkach) może ulec zmianie na wniosek Inżyniera i Zamawiającego.

6.4.2. Temperatura powietrza

Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich realizacji w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym okresie realizacji dziennej działki roboczej.

6.4.3. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajdującej się w zasobniku rozkładarki i odczytaniu temperatury. Zaleca się stosowanie mierników na podczerwień do bezdotykowego pomiaru temperatury jako znacznie ułatwiających pomiar i zwiększających bezpieczeństwo pracowników. Dodatkowo, należy sprawdzać temperaturę mieszanki za stołem rozkładarki w przypadku dłuższego postoju spowodowanego przerwą w dostawie mieszanki mineralno-asfaltowej z wytwórni. Jeżeli temperatura za stołem po zakończeniu postoju będzie zbyt niska do uzyskania odpowiedniego zagęszczenia, to należy wykonać zakończenie działki roboczej i rozpocząć proces układania jak dla nowej.

6.4.4. Ocena wizualna dostarczonej mieszanki

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozkładarki oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności

mieszkanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

6.4.5. Grubość wykonanej warstwy

Grubość warstwy należy sprawdzać metodą geodezyjnej inwentaryzacji rzędnych nawierzchni w przekrojach poprzecznych rozmieszczonych nie rzadziej, niż co 25 m, w co najmniej 3 punktach pomiarowych – w osi i przy brzegach warstw. Grubość warstwy po wykonaniu nie może różnić się od projektowanej o wartości podane w WT-2 2016 część II pkt 8.2.

6.4.6. Szerokość warstwy

Szerokość powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją -0, +10cm. W przypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

6.4.7. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy wykonane z tolerancją 0,5 % powinny być zgodne z dokumentacją projektową

6.4.8. Równość podłużna i poprzeczna warstwy

Pomiar równości podłużnej i poprzecznej warstwy wiążącej i wyrównawczej dla dróg wszystkich klas technicznych objętych zakresem kontraktu należy wykonać zgodnie z Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. z późniejszymi zmianami (Dz. U.2016.124).

Wartości dopuszczalne odchylen równości podłużnej i poprzecznej przy odbiorze warstwy podano w Załączniku nr 6 (Dz. U.2016.124.).

6.4.9. Rzędne wysokościowe

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

6.4.10. Ukształtowanie osi w planie

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

6.4.11. Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy

Warstwa wiążąca i wyrównawcza powinny mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

6.4.12. Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy

Złącza powinny być wykonane zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 5.8.

Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.4.13. Wskaźnik zagęszczenia wykonanej warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 13108-20, załącznik C.4. Wskaźnik zagęszczenia warstwy ma spełniać wymagania zawarte w punkcie 5.2, tabela 2, kolumna 6 w każdej próbie pobranej z zagęszczonej warstwy.

6.4.14. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nie może wykraczać poza przedział podany w punkcie 5.2, tabela 2, kolumna 6 w każdej próbie pobranej z zagęszczonej warstwy.

6.4.15. Połączenie międzywarstwowe

Badanie połączenia międzywarstwowego należy wykonać zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg Metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności” Politechniki Gdańskiej (wersja z dnia 31.08.2014). Połączenie międzywarstwowe powinno spełniać wymagania WT-2 2016 część II tabela 6.

6.5. Badania kontrolne wykonywane przez inżyniera

Na żądanie Inżyniera ze wszystkich materiałów przewidzianych do budowy warstwy wiążącej i wyrównawczej należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości stosownie do zaplanowanych badań zgodnie z metodami badawczymi. Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania lub przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te posłużą do oceny zgodności z warunkami kontraktu.

Rodzaj i zakres badań kontrolnych mieszkanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy jest następujący:

- mieszkanka mineralno-asfaltowa:
 - uziarnienie,
 - zawartość lepiszcza rozpuszczalnego,

- gęstość, gęstość objętościowa i zawartość wolnych przestrzeni w mma..
- wykonana warstwa:
- wskaźnik zagęszczenia,
- zawartość wolnych przestrzeni,
- grubość,
- badanie połączenia międzywarstwowego,
- równość podłużna warstwy

Inżynier może zmienić częstotliwość i zakres (rodzaj) badań kontrolnych, jeżeli zdecyduje, że istnieje taka konieczność.

6.5.1. Uziarnienie i zawartość asfaltu rozpuszczalnego

Uziarnienie i zawartość asfaltu rozpuszczalnego mieszanki mineralno-asfaltowej oznaczone zgodnie z PN-EN 12697-1 i PN-EN 12697-2 powinny być określone na próbce pobranej z za rozkładarki z danego odcinka budowy, w jednoznacznie określonym miejscu (jezdni, km, strona) przed jej zagęszczeniem (w uzasadnionych przypadkach możliwe jest oznaczenie uziarnienia i zawartości asfaltu rozpuszczalnego z rdzenia o średnicy 200 mm).

Analiza uziarnienia i zawartości asfaltu rozpuszczalnego mieszanki mineralno-asfaltowej, na zgodność z wartościami projektowanymi musi odbywać zgodnie z zasadami DP-T 14 pkt. 2.1

Badanie uziarnienia i zawartości asfaltu rozpuszczalnego należy wykonywać na każde rozpoczęte 1000 mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości.

6.5.2. Gęstość, gęstość objętościowa i zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej

Gęstość mma powinna być określona zgodnie z PN-EN 12697-5, gęstość objętościowa mma powinna być oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-5, zawartość wolnych przestrzeni w mma powinna być oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-8.

W/w oznaczenia powinny być wykonane na próbce pobranej z za rozkładarki z danego odcinka budowy, w jednoznacznie określonym miejscu (jezdni, km, strona), przed jej zagęszczeniem.

Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej nie może wykraczać poza przedział podany w punkcie 5.2, tabela 2, kolumna 5.

Badanie gęstości, gęstości objętościowej i zawartości wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej należy wykonywać na każde rozpoczęte 1000mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości.

6.5.3. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 13108-20, załącznik C.4. Wskaźnik zagęszczenia warstwy ma spełniać wymagania zawarte w punkcie 5.2, tabela 2, kolumna 6, w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

Zamawiający zastrzega sobie prawo oznaczania wskaźnika zagęszczenia w sposób następujący:

$$Wz = (pbw / pbl) * 100\%$$

gdzie:

pbw - gęstość objętościowa warstwy, oznaczona na próbce rdzeniowej pobranej w miejscu pobrania luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej [kg/m³],

pbl - gęstość objętościowa, oznaczona na próbkach zagęszczonych laboratoryjnie z mieszanki pobranej z za rozkładarki w jednoznacznie określonym miejscu (jezdni, km, strona) [kg/m³].

Badanie wskaźnika zagęszczenia warstwy należy wykonywać na każde rozpoczęte 1000mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości.

W przypadku niespełnienia wymagań wskaźnika zagęszczenia warstwy będzie miała zastosowanie Instrukcja DPT 14.

6.5.4. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nie może wykraczać poza przedział podany w punkcie 5.2, tabela 2, kolumna 6, w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

Zamawiający zastrzega sobie prawo oznaczania zawartości wolnych przestrzeni w warstwie w sposób następujący:

$$Vm = ((pw - pbw) / pw) * 100\%$$

gdzie:

pw - gęstość warstwy,

W przypadku, gdy skład oznaczony z mieszanki pobranej z za rozkładarki w jednoznacznie określonym miejscu (jezdni,

km, strona) **zawiera się w tolerancjach** z Tablicy 5, to gęstość mieszanki do oznaczenia zawartości wolnych przestrzeni

w warstwie zostanie oznaczona z tej mieszanki.

lub

gdy, skład oznaczony z mieszanki pobranej zza rozkładarki w jednoznacznie określonym miejscu (jezdnia, km, strona) **nie zawiera się w tolerancjach** z Tablicy 5, to gęstość mieszanki do oznaczenia zawartości wolnych przestrzeni w warstwie zostanie oznaczona dodatkowo na mieszance pozyskanej z rozdrobnienia uprzednio pobranego z warstwy rdzenia (średnicy 150mm) w jednoznacznie określonym miejscu (jezdnia, km, strona) zgodnym z miejscem poboru luźnej mieszanki do oznaczenia *gęstości objętościowej ρ_{bl}* [kg/m³]. Gęstość ta będzie wiążąca w oznaczeniu wolnej przestrzeni w warstwie.

ρ_{bw} - *gęstość objętościowa warstwy*, oznaczona na próbce rdzeniowej pobranej w miejscu pobrania luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej [kg/m³].

Badanie zawartości wolnych przestrzeni w warstwie należy wykonywać na każde rozpoczęte 1000mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości.

Tablica 5. Dopuszczalne odchyłki składu przy wyznaczaniu wolnej przestrzeni w warstwie

Lp.	Sito	Dopuszczalne odchylenie od założonego składu (%)
1	2	3
	D	±5
2	D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego	±4
3	2mm	±3
4	Sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego	±2
5	0,063	±1,5
6	Zawartość asfaltu rozpuszczalnego	±0,3

6.5.5. Grubość warstwy

Grubość warstwy należy określić zgodnie z PN-EN 12697-36.

Grubość warstwy powinna być zgodna z wymaganiami WT-2 2016 część II pkt 8.2

Badanie grubości warstwy metodą niszczącą należy wykonywać na każde rozpoczęte 1000mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości, natomiast metodą nieniszczącą w sposób ciągły.

W przypadku przekroczenia grubości warstwy poza dopuszczalne tolerancje będzie miała zastosowanie Instrukcja DP-T 14

6.5.6. Połączenie międzywarstwowe

Badanie połączenia międzywarstwowego należy wykonać zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg Metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności” Politechniki Gdańskiej (wersja z dnia 31.08.2014). Połączenie międzywarstwowe powinno spełniać wymagania WT-2 2016 część II tabela 6.

6.5.7. Równość podłużna warstwy

Pomiar równości podłużnej warstwy wiążącej i wyrównawczej dla dróg wszystkich klas technicznych objętych zakresem kontraktu należy wykonać zgodnie z Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. z późniejszymi zmianami (Dz. U.2016.124).

Wartości dopuszczalne odchyłek równości podłużnej przy odbiorze warstwy podano w Załączniku nr 6 (Dz. U.2016.124.).

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

W przypadku przekroczenia dopuszczalnych odchyłek w zakresie: składu mieszanki mineralno-asfaltowej, grubości warstwy, wskaźnika zagęszczenia warstwy będzie miała zastosowanie Instrukcja DP-T 14 a wynagrodzenie ryczałtowe Wykonawcy zostanie zredukowane o równowartość naliczonych potrąceń.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 932-1 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek
2. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
3. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
4. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 3: Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
5. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
6. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw
7. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym
8. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie wypełniacza (przesiewanie w strumieniu powietrza)
9. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
10. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
11. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
12. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
13. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
14. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna
15. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
16. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
17. PN-EN-1426 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą
18. PN-EN 1427 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścieni i Kula
19. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna
20. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia. Metoda otwartego tygla Clevelanda
21. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych
22. PN-EN 12592 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie rozpuszczalności
23. PN-EN 12593 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa
24. PN-EN 12595 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie lepkości kinematycznej
25. PN-EN 12596 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie lepkości dynamicznej metodą próżniowej kapilary
26. PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe. Terminologia
27. PN-EN 12607-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie odporności na starzenie pod wpływem ciepła i powietrza. Część 1: Metoda RTFOT
28. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
29. PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
30. PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczanie gęstości
31. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej
32. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni

33. PN-EN 12697-10 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 10: Zagęszczalność
34. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 11: Oznaczanie powinowactwa pomiędzy kruszywem i asfaltem
35. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę
36. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 13: Pomiar temperatury
37. PN-EN 12697-14 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 14: Zawartość wody
38. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 18: Spływność lepiszcza
39. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 22: Koleinowanie
40. PN-EN 12697-23 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 23: Oznaczanie wytrzymałości mieszanki mineralno-asfaltowej na rozciąganie pośrednie
41. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 27: Pobieranie próbek
42. PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
43. PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 29: Oznaczanie wymiarów próbki z mieszanki mineralno-asfaltowej
44. PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
45. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
46. PN-EN 12697-38 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja
47. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
48. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 1: Beton asfaltowy
49. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 20: Badanie typu
50. PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
51. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli
52. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 2: Liczba bitumiczna
53. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
54. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie stabilności podczas magazynowania asfaltów modyfikowanych
55. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie siły rozciągania asfaltów modyfikowanych, metoda z duktylometrem
56. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie energii odkształcenia
57. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
58. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami

10.2. Inne dokumenty

59. Wymagania Techniczne. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach publicznych, WT-1 2014 Kruszywa, Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, załącznik do zarządzenia nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25.09.2014 r.
60. Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych, WT-2 2014 – część I Mieszanki mineralno-asfaltowe, Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, załącznik do zarządzenia nr 47 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25.09.2014 r.
61. Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych, WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych, Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, załącznik do zarządzenia nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 9.05.2016 r.
62. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, Politechnika Gdańska, załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
63. Instrukcja laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg Metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności Politechniki Gdańskiej (wersja z dnia 31.08.2014).
64. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. z późniejszymi zmianami (Dz. U.2016.124).

65. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR) (Dz. U. 05. 178. 1481 z późn.zm.).
66. Instrukcja DP-T 14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I – Roboty drogowe. Załącznik do Zarządzenia Nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30 marca 2017 r.

D.06.01.01. UMOCNIENIE SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW **ORAZ UPORZĄDKOWANIE TERENU**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem powierzchniowym skarp, rowów i ścieków w ramach zadania remontu drogi gminnej nr 243012G i 243010G Wolental - Wielki Bukowiec - Nowy Bukowiec.

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- humusowania skarp i rowów o gr. 15 cm,
- umocnienia dna i skarp rowów darnią "na płask",
- darniowania nasypów skarp w kratę,
- umocnienia dna i skarp rowów betonowymi płytami ażurowymi 40x60x10 cm,
- umocnienia rowu elementami betonowymi wg KPED 01.37,
- umocnienia rowu brukiem gr. 16 cm na podsypce cementowo-piaskowej z wypełnieniem spoin zaprawą,
- umocnienia rowu żelbetowymi korytkami oporowymi wg KPED 01.13,
- ścieku trójkątnego przy krawędzi jezdni,
- umocnienia wlotu do kratki ściekowej przy ścieku trójkątnym,
- ścieku z kostki kamiennej przy krawędzi jezdni,
- umocnienia wlotu do kratki ściekowej przy ścieku z kostki kamiennej,
- ścieku z kostki betonowej przy krawężniku,
- umocnienia wlotu do ścieku skarpowego ze ścieku z kostki betonowej,
- ścieku korytkowego wg KPED 01.03 w pasie rozdziału,
- umocnienia wlotu do kratki ściekowej przy ścieku korytkowym,
- umocnienia połączenia ścieku trójkątnego ze ściekiem skarpowym,
- umocnienia połączenia ścieku przy krawężniku ze ściekiem skarpowym, ścieku skarpowego,
- ścieku podchodnikowego wg KPED 01.31,
- umocnienia skarp przy wlocie i wylocie przepustów z kostki betonowej,
- palisad umocnionych narzutem kamiennym,
- umocnienia wlotów i wylotów przepustów z kostki betonowej,
- uporządkowanie terenu przez humusowanie o gr. min. 15 cm,
- zabezpieczenie rowów geowłókniną

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 – „Wymagania Ogólne” pkt. 1.4.

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

1.4.2. Humus - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych,

1.4.3. Humusowanie - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem,

- 1.4.4. Darnina** – płat lub taśma wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej,
- 1.4.5. Darniowanie** – pokrycie darniną niezabezpieczonej powierzchni budowli ziemnej w taki sposób, aby darnina do niej przyrosła,
- 1.4.6. Prefabrykat** - element konstrukcyjny wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu lub ścieku,
- 1.4.7. Narzut kamienny** – kamień narzutowy nieobrobiony (otaczak) o nieregularnych kształtach.
- 1.4.8. Ściek** – otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę,
- 1.4.9. Ściek przykrawężnikowy** – ściek na skraju nawierzchni drogowej przy krawężniku,
- 1.4.10. Uporządkowanie terenu** – odpowiednie ukształtowanie powierzchni terenu i pasów ochronnych oraz ich zabezpieczenie przed pyleniem i rozmywaniem przez wytworzenie ziemi urodzajnej i obsiew mieszaną roślin zielonych oraz doprowadzenie do powstania okrywy roślinnej lub innego zagospodarowania,
- 1.4.11. KPED** - Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979 .

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 – „Wymagania Ogólne”, pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M-00.00.00 – „Wymagania Ogólne”, pkt 2. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami ST i Dokumentacją Projektową.

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

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp, rowów i ścieków oraz do wykonania zastawek objętymi niniejsza

Specyfikacja są:

- humus
- darnina,
- szpilki, paliki i pale,
- kruszywo,
- cement,
- zaprawa cementowa,
- podsypka, zaprawa cementowo-piaskowa,
- prefabrykaty zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- bitumiczna masa zalewowa, kostka kamienna,
- kostka betonowa, narzut kamienny,
- fundament pod umocnienie wlotów i wylotów przepustów,
- obrzeże betonowe 8x30 cm,
- krawężnik betonowy 15x30x100
- materiały izolacyjne,
- woda.
- geowłóknina i szpilki kotwiące

2.3. Humus

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

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

1. optymalny skład granulometryczny:

- | | |
|---|-----------|
| - frakcja ilasta ($d < 0.002 \text{ mm}$) | 12 - 18%, |
| - frakcja pylasta (0.002 do 0.05mm) | 20 - 30%, |
| - frakcja piaszczysta (0.05 do 2.0 mm) | 45 - 70%, |
- b) zawartość fosforu (P_2O_5) $> 20 \text{ mg/m}^2$,
c) zawartość potasu (K_2O) $> 30 \text{ mg/m}^2$,
d) kwasowość pH 5.5 .

W czasie wykonywania robót związanych ze zdjęciem humusu należy określić przydatność poszczególnych partii zdejmowanego humusu do zastosowania go do robót związanych z umocnieniem skarp i uporządkowaniem terenu. Humus gorszej jakości należy przeznaczyć na odkład, natomiast **humus odpowiedniej jakości i nadający się do ulepszenia należy przeznaczyć do użycia przy umacnianiu skarp, do uporządkowania terenu i nasadzeń.**

W związku z możliwością wykorzystania zdejmowanego humusu do umocnienia skarp Wykonawca w oparciu o wyniki badań istniejącego humusu powinien przewidzieć jego maksymalne wykorzystanie i ewentualne ulepszenie w takim stopniu ażeby nadawał się do przedmiotowych robót.

2.4. Darnina

Darninę należy wycinać z obszarów w pobliżu miejsca wbudowania. Cięcie należy przeprowadzać przy użyciu specjalnych pługów i krojów. Płaty lub taśmy wyciętej darniny, w zależności od gruntu na jakim będą układane, powinny mieć szerokość od 25 do 50 cm i grubość od 6 do 10 cm. Wycięta darnina powinna być w krótkim czasie wbudowana. Darninę, jeżeli nie jest od razu wbudowana, należy układać warstwami w stosy, strona porostu do siebie, na wysokość nie większą niż 1 m. Ułożone stosy winny być utrzymywane w stanie wilgotnym w warunkach zabezpieczających darninę przed zanieczyszczeniem. Źródło i rodzaj darniny należy uzgodnić z Inżynierem. W projekcie przewidziano że 100% darniny niezbędnej do wykonania robót będzie pochodziło z zakupu.

2.5. Szpilki, paliki, pale

Szpilki do przybijania darniny powinny być wykonane z gałęzi, żerdzi lub drewna szczapowego. Szpilki powinny być proste, ostro zaciosane. Grubość szpilek powinna wynosić od 1,5-2,5 cm, a długość od 20-30 cm. Paliki i pale powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami BN-65/9226-01 oraz z Dokumentacją Projektową..

2.6. Kruszywo

Piasek i żwir powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242.

2.7. Cement

Cement portlandzki powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 197-1. Cement hutniczy powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 197-1. Składowanie cementu powinno być zgodne z PN-EN 197-1.

2.8. Zaprawa cementowa

Przy wykonywaniu umocnień rowów i ścieków należy stosować zaprawy cementowe zgodne z wymaganiami PN-B-10104.

2.9. Materiały na podsypkę i do zapraw

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242, a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-EN 13139.

Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1.

Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

2.10. Elementy prefabrykowane

Kształt i wymiary elementów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i KPED. Stosowane prefabrykaty i wyroby betonowe używane do wykonania robót wykończeniowych to:

- płyty chodnikowe 50x50x7 cm do umocnienia rowów wg KPED 01.37.

- płyty betonowe ażurowe wielootworowe o wymiarach 60x40x10

Tablica 1. Wymagania wobec płyt chodnikowych oraz betonowych płyt ażurowych wielootworowych w PN-EN 1339 do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania			
1	Kształt i wymiary					
1.1	Wartości dopuszcz. odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do mm Klasa 2 Znakowanie P	C	Wymiary nominalne płyt brukowych w mm	Długość mm	Szerokość mm	Grubość mm
≤ 600			±2	±2	±3	
Różnice pomiędzy wynikami pomiarów tego samego wymiaru płyty brukowej ≤ 5 mm						
1.2	Maksymalne różnice między przekątnymi Klasa 2 Znakowanie K	C	Przekątna mm		Maksymalna różnica mm	
≤ 850			3			
> 850			6			
1.3	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i pofalowań Klasa 2 Znakowanie K	C	Długość pomiarowa mm	Maksymalna wypukłość mm	Maksymalna wklęsłość mm	
300			1,5	1,0		
400			2,0	1,5		
500			2,5	1,5		
800			4,0	2,5		
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne.					
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających(wg klasy 3 oznaczenia D normy)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m ² , przy czym każdy pojedynczy wynik ≤ 1,5 kg/m ²			
2.2	Wytrzymałość na zginanie (wg klasy 2 oznaczenia T normy)	F	Klasa wytrż.	Charakterystyczna wytrzymałość, MPa	Každy pojedynczy wynik, MPa	
2			4,0	≥ 3.2		
2.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	Płyty brukowe mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 5.3.3.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji			
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia I normy)	G i H	Klasa odporności	Odporność przy pomiarze na tarczy		
szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe				Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne		
4				≤ 20 mm	≤ 18000 mm ³ /5000 mm ²	
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia płyt brukowych nie była szlifowana i/lub polerowana – zadawalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia), c) trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie w normalnych warunkach użytkowania płyt brukowych jest zadawalająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu.			
3	Aspekty wizualne					
3.1	Wygląd	J	a) powierzchnia płyt brukowych nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w płytach dwuwarstwowych c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne			
3.2	Tekstura	J	a) płyty brukowe z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien określić rodzaj tekstury, b) tekstura powinna być porównana z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę,			

			c) różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne		
3.3	Zabarwienie	J	a) barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element, b) zabarwienie powinno być porównane z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne		
4.	Nasiąkliwość				
4.1	Nasiąkliwość masy	E	Klasa	Oznaczenie	Nasiąkliwość % masy
			2	B	każdy pojedynczy wynik ≤6%

krawężniki betonowe 15x30x100 zgodnie ze STWiORB D-08.01.01 do wykonania obramowań ścieku z kostki kamiennej oraz elementy ściekowe wg KPED zgodne z kartami:

- KPED 01.03 - płyta ściekowa betonowa typ „Korytkowy”
- KPED 01.05 - płyta ściekowa betonowa typ „Trójkątny”
- KPED 01.13 - prefabrykat do umocnienia rowu,

Tabela 2. Wymagania wobec krawężnika betonowego, oraz płyt (korytek) ściekowych ustalone w PN-EN 1340 do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu

EN 1516 do stosowania w warunkach kontaktu z lodem oznaczającą w warunkach mrozu					
Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania		
1	Kształt i wymiary				
1.1	Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych, z	C	Długość: $\pm 1\%$, $\geq 4\text{ mm}$ i $\leq 10\text{ mm}$ Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$, $\geq 3\text{ mm}$, $\leq 5\text{ mm}$, - dla innych części: $\pm 5\%$, $\geq 3\text{ mm}$, $\leq 10\text{ mm}$		
	dokładnością do mm		Różnice pomiędzy wynikami pomiarów tego samego wymiaru krawężnika i korytek $\leq 5\text{ mm}$		
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej 300 mm 400 mm 500 mm 800 mm	C	$\pm 1,5\text{ mm}$ $\pm 2,0\text{ mm}$ $\pm 2,5\text{ mm}$ $\pm 4,0\text{ mm}$		
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających(wg klasy 3 oznaczenia D normy)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0\text{ kg/m}^2$, przy czym każdy pojedynczy wynik $\leq 1,5\text{ kg/m}^2$		
2.2	Wytrzymałość na zginanie (wg klasy 2 oznaczenia T normy)	F	Klasa wytr.	Charakterystyczna wytrzymałość, MPa	Każdy pojedynczy wynik, MPa
			2	5,0	$\geq 4,0$
2.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	Krawężniki i korytka mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji		
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia I normy)	G i H	Klasa odporności	Odporność przy pomiarze na tarczy	
				szerokiej ścierniej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne
			4	$\leq 20\text{ mm}$	$\leq 18000\text{ mm}^3/5000\text{ mm}^2$
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	d) jeśli górna powierzchnia krawężnika i korytek nie była szlifowana i/lub polerowana – zadawalająca odporność, e) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia), f) trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie w normalnych		

			warunkach użytkowania krawężnika i korytek jest zadowalająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu.		
3	Aspekty wizualne				
3.1	Wygląd	J	d) powierzchnia krawężnika i korytek nie powinna mieć rys i odprysków, e) nie dopuszcza się rozwarstwień w krawężnikach i korytkach dwuwarstwowych f) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne		
3.2	Tekstura	J	d) krawężniki i korytka z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien określić rodzaj tekstury, e) tekstura powinna być porównana z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, f) różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne		
3.3	Zabarwienie	J	d) barwiona może być warstwa ścierna lub cały element, e) zabarwienie powinno być porównane z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, f) różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne		
4.	Nasiąkliwość				
4.1	Nasiąkliwość masy	E	Klasa	Oznaczenie	Nasiąkliwość % masy
			2	B	każdy pojedynczy wynik ≤6%

Zastosowane prefabrykaty powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę lub deklarację zgodności z Polską Normą. Producent prefabrykatów w świadectwie zgodności zapewni min. 5-letnią gwarancję na dostarczane materiały.

2.11. Bitumiczna masa zalewowa

Do wypełnienia szczelin należy stosować masę zalewową z dodatkiem polimerów termoplastycznych posiadającą aprobatę techniczną do stosowania w budownictwie drogowym wydaną przez IBDiM lub pozytywną opinię IBDiM i zaakceptowaną przez Inżyniera. Masę zalewową stosuje się do wypełnienia szczelin między nawierzchnią a ściekiem usytuowanym przy krawędzi jezdni.

2.12. Kostka kamienna

Wg STWiORB D-05.03.01.

2.13. Kostka betonowa

Wg STWiORB D-08.02.02.

2.14. Narzut kamienny

Elementy palisad wypełniać kamieniem naturalnym do robót regulacyjnych rodzaju niesortowanego I/1 klasy IV, grupy wymiarów 10 50, wg BN-76/8952-31

2.15. Fundament pod umocnienie wlotów i wylotów przepustó

Fundament pod umocnienie wlotów i wylotów przepustów o kształcie i wymiarach zgodnych z Dokumentacją Projektową powinien być wykonany z betonu C20/25 wg PN-EN 206.

2.16. Obrzeże betonowe

Wg STWiORB D-08.03.01.

2.17. Materiały izolacyjne

Abizol „P” – roztwór asfaltowy do zabezpieczeń przeciwwilgociowych obiektów z betonu wg PN-B-24620.

2.18. Woda

Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

2.19. Geowłóknina i szpilki kotwiące

Metody badania poszczególnych parametrów geosyntetyku powinny być określone na podstawie wymagań zawartych w normie PN-EN 13249.

Warunki składowania nie powinny wpływać na właściwości geosyntetyku. Podczas przechowywania należy chronić materiały przed zawilgoceniem, zabrudzeniem, jak również przed długotrwałym (np. parotygodniowym) działaniem promieni słonecznych. Materiały należy przechowywać wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na wyrównanym podłożu. Nie należy układać na nich żadnych obciążeń. Opakowania nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania.

Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki przed uszkodzeniami mechanicznymi lub chemicznymi oraz przed działaniem wysokich temperatur.

Do wykonania wzmocnienia zostanie zastosowana geowłóknina polipropylenowa o parametrach wytrzymałościowych określonych w tablicy nr 1.

Tablica 1. Właściwości geowłókniny:

L.p.	Właściwości	Wymagana wartość
		Geowłóknina układana po zdjęciu humusu
1	Wytrzymałość na przebijanie (badanie CBR)	$\geq 1.5 \text{ kN}$
2	Masa powierzchniowa	$\geq 150 \text{ g/m}^2$
3	Współczynnik wodoprzepuszczalności prostopadłej do materiału (k_v) przy nacisku prostopadłym 2kPa	$\geq 10^{-4} \text{ m/s}$
4	Współczynnik wodoprzepuszczalności w płaszczyźnie materiału (k_h) przy nacisku prostopadłym 2kPa	$\geq 10^{-3} \text{ m/s}$

Szpilki kotwiące do przytwierdzania geowłókniny powinny być zgodne z zaleceniami producenta geowłóknin.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-U-00.00.00 – „Wymagania Ogólne”, pkt. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek,
- walców gładkich i okółkowanych, ubijaków o ręcznym prowadzeniu, wibratorów samobieżnych,
- płyt ubijających,
- drobny sprzęt pomocniczy,
- cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania (miejsc niedostępnych),
- betoniarki,
- podstawowe narzędzia do humusowania powierzchni skarpy takie jak: łopaty, grabie, młotki, topory, ręczne piły itp.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 – „Wymagania Ogólne”, pkt 4.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport humusu

Humus można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem.

4.2.2. Transport darniny

Darninę można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed obsypaniem się ziemi roślinnej i odkryciem korzonków trawy oraz przed innymi uszkodzeniami.

4.2.3. Transport cysterny z wodą

Cysterna do wody pod ciśnieniem może być transportowana, po odpowiednim umocowaniu, na przyczepie-platformie.

4.2.4. Transport materiałów z drewna

Szpilki, kołki, paliki można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

4.2.5. Transport kruszywa .

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

4.2.6. Transport cementu

Cement należy przewozić zgodnie z wymaganiami PN-EN 197-1.

4.2.7. Transport elementów prefabrykowanych

Prefabrykaty betonowe powinny być przewożone na paletach w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami - dowolnymi środkami transportowymi po upływie min. 5 dni po wyprodukowaniu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Humusowanie

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

Grubość pokrycia ziemią roślinną powinna wynosić 15cm.

W razie potrzeby należy przewidzieć ewentualne ulepszenie humusu.

W celu lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem, na powierzchni skarpy można wykonać rowki poziome lub pod kątem 30° do 40° o głębokości od 3 do 5cm, w odstępach co 0.5 do 1.0m. Ułożoną warstwę humusu należy lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

5.3. Umocnienie skarp przez obsianie trawą

Zgodnie z STWiORB-09.01.01.

5.4. Pielęgnacja skarp i powierzchni umocnionych poprzez humusowanie i obsianie trawą

Zgodnie z STWiORB-09.01.01.

5.5. Darniowanie

Darniowanie należy wykonywać wczesną wiosną do końca maja, a w razie konieczności we wrześniu i październiku. Powierzchnia przeznaczona do darniowania powinna być dokładnie wyrównana oraz pokryta warstwą humusu gr. min. 5 cm. W okresach suchych powierzchnie darniowane należy polewać wodą w godzinach popołudniowych przez okres od 2 do 3 tygodni. Można stosować inne zabiegi chroniące darń przed wysychaniem, zaakceptowane przez Inżyniera.

5.5.1. Darniowanie pełne

Darń układa się pasami poziomymi, rozpoczynając od dołu skarpy. Pas dolny powinien być oparty o element zabezpieczający podstawę skarpy. W przypadku braku zabezpieczenia podstawy skarpy, dolny pas darniny powinien być zagłębiony w dno rowu lub teren na głębokość od 5 do 8 cm. Pasy darniny należy układać tak, aby ściśle przylegały do siebie, ale nie zachodziły na siebie. Powstałe szpary należy wypełnić odpowiednio przyciętymi kawałkami darniny. Ułożoną darninę należy uklepać drewnianym ubijakiem tak, aby darnina od strony korzeni przylegała ściśle do podłoża.

Wykonując darniowanie pod koniec okresu wegetacji oraz na skarpach o nachyleniu bardzo stromym, płyty darniny należy przybić szpilkami, w ilości nie mniejszej niż 16 szt./m³ i nie mniej niż 2 szt. na płat.

5.5.2. Darniowanie w kratę

Darniowanie w kratę należy wykonywać pasami nachylonymi do podstawy skarpy pod kątem 45°, krzyżującymi się w taki sposób, aby tworzyły nie pokryte darniną kwadraty (okienka), o wymiarach zgodnych z Dokumentacją Projektową. Ułożone w kratę płyty darniny należy uklepać ubijakiem i przybić do podłoża szpilkami.

Pola okienek powinny być wypełnione humusem i obsiane wg STWiORB D-09.01.01.

5.6. Wykonanie umocnień z elementów prefabrykowanych

Dla umocnienia rowu betonowymi płytami ażurowymi 40x60x10 cm w uprzednio wykonanym korycie należy ułożyć:

- podsypkę piaskową o grubości 15 cm, zagęszczoną do wskaźnika Is 1.0,
- podsypkę cementowo-piaskową 1:4 grub. 4cm,
- płyty betonowe ażurowe 40 x60x10,
- płyty ażurowe przybić palikami o średnicy 5cm i długości 85cm zgodnie z Dokumentacją Projektową a otwory w płycie ażurowej wypełnić humusem i obsiać mieszanką traw spełniającą wymagania PN-R65023,
- na skarpie powyżej górnej krawędzi płyty ażurowej ułożyć na szerokości 0.5m darninę na płask.

Dla umocnienia rowów oraz ścieków w pasie dzielącym elementami betonowymi wg KPED 01.37 w uprzednio wykonanym korycie należy ułożyć:

- podsypkę piaskową grub.10 cm
- podsypkę cementowo-piaskową 1:4, o grubości 5 cm, zagęszczoną do wskaźnika Is 1.0, prefabrykat ścieku - typ „korytkowy” (KPED-01.03),
- płyty chodnikowe 50x50x7 cm na skarpie rowu,

przy umacnianiu rowów na skarpie powyżej górnej krawędzi płyty chodnikowej ułożyć na szerokości 0.5m darninę na płask.

Dla umocnienia rowów żelbetowym korytkiem oporowym wg KPED 01.13 w uprzednio wykonanym korycie należy ułożyć:

podsypkę piaskową grub.10 cm

- podsypkę cementowo-piaskową 1:4, o grubości 5 cm, zagęszczoną do wskaźnika Is 1.0,
- prefabrykat - żelbetowe korytko oporowe (KPED-01.13),
- przy umacnianiu rowów na skarpie powyżej górnej krawędzi żelbetowego korytka oporowego ułożyć na szerokości 0.5m darninę na płask.

Dla ścieku trójkątnego przy krawędzi jezdni należy ułożyć:

- ławę fundamentową z oporem z betonu klasy C16/20 grub.15 cm,
- podsypkę cementowo-piaskową 1:4 o grub. 5cm,
- prefabrykat betonowy (ściek trójkątny),
- boczną ścianę ścieku przylegającą do warstw nawierzchniowych zasmażować emulsją asfaltową,
- po wykonaniu robót nawierzchniowych szczelinę między nawierzchnią a prefabrykatem betonowym wypełnić bitumiczną masą zalewową.

Dla ścieku skarpowego należy ułożyć:

- podsypkę cementowo-piaskową 1:4 , prefabrykat ścieku betonowego wg KPED 01.25.

5.7. Uporządkowanie terenu przez humusowanie

Roboty związane z hałdowaniem humusu wykonać wg STWiORB D-01.02.02. Teren musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń. Wyrównanie i splantowanie terenu wykonać spycharkami, równiarkami lub ręcznie zgodnie z istniejącym spadkiem i powierzchnią skarp lub terenu. Do wypełnienia ewentualnych zagłębień terenu wykorzystać nadmiar gruntu pozyskanego w trakcie wykonywania robót ziemnych. Do humusowania wykorzystać nadmiar humusu, uzyskany w trakcie zdjęcia warstwy humusu. Humus rozścielać równą warstwą i starannie wyrównać.

5.8. Umocnienie skarp, dna rowów z kostki brukowej kamiennej

Dla umocnienia rowów kostką brukową kamienną w uprzednio wykonanym korycie należy ułożyć:

- podsypkę piaskową grubości wg Dokumentacji Projektowej
- podsypkę cementowo-piaskową 1:4, o grubości wg Dokumentacji Projektowej, zagęszczoną do wskaźnika $I_s \geq 1.0$,
- kostkę brukową kamienną gr. 16 cm,
- przy umacnianiu rowów na skarpie powyżej górnej krawędzi kostki brukowej kamiennej ułożyć na szerokości 0.5m darninę na płask.

Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 12 mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o 1/4 szerokości kostki.

Kostka użyta do układania umocnień powinna być jednego gatunku i z jednego rodzaju skał.

5.9. Wykonanie ścieku z kostki kamiennej przy krawędzi jezdni oraz umocnień wlotów do kratek ściekowych przy ściekach

Dla ścieku z kostki kamiennej przy krawędzi jezdni oraz umocnień wlotów do kratek ściekowych przy ściekach należy ułożyć:

- krawężnik betonowy 15x30x100 na ławie betonowej,
- po ustawieniu krawężnika jego bok od strony omawianego ścieku zasmarować emulsją asfaltową,
- podbudowę z betonu klasy C16/20 zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- podsypkę cementowo-piaskową 1:4, zgodnie z Dokumentacją Projektową
- kostkę kamienną grub. 10cm wg STWiORB D-05.03.01,
- po wykonaniu robót nawierzchniowych szczelinę między nawierzchnią a kostką kamienną wypełnić bitumiczną masą zalewową.

Pochylenie podłużne ścieku powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową. Odchylenia od projektowanej niwelety ścieków w punktach załamania niwelety rowu nie mogą być większe niż 10mm. Nierówność górnej powierzchni ułożonych prefabrykatów (dna ścieku) sprawdzana łatą 3-metrową nie powinna przekraczać 1cm.

5.10. Wykonanie ścieku z kostki betonowej przy krawężniku oraz połączenia ścieku trójkątnego ze ściekiem skarpowym

Dla ścieku z kostki betonowej przy krawędzi jezdni oraz połączenia ścieku trójkątnego ze ściekiem skarpowym należy ułożyć:

- krawężnik betonowy 15x30x100 na ławie betonowej,
- po ustawieniu krawężnika jego bok od strony omawianego ścieku zasmarować emulsją asfaltową,
- podbudowę z betonu klasy C16/20 zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- podsypkę cementowo-piaskową 1:4, zgodnie z Dokumentacją Projektową
- kostkę betonową grub. 8 cm wg STWiORB D-08.02.02,
- po wykonaniu robót nawierzchniowych szczelinę między nawierzchnią a kostką betonową wypełnić bitumiczną masą zalewową,

Pochylenie podłużne ścieku powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową. Odchylenia od projektowanej niwelety ścieków w punktach załamania niwelety rowu nie mogą być większe niż 10mm. Nierówność górnej powierzchni ułożonych prefabrykatów (dna ścieku) sprawdzana łatą 3-metrową nie powinna przekraczać 1cm.

5.11. Wykonanie umocnienia wlotów i wylotów przepustów z kostki betonowej

Po wbudowaniu przepustu i wykonaniu korpusu drogowego wykonać koryto wokół przepustu wg Dokumentacji Projektowej wykonać podsypkę cementowo-piaskową 1:4 grubości 5 cm i kostkę betonową grubości 8cm wg STWiORB D-08.02.02. Umocnienie z kostki należy ułożyć na fundamencie z betonu C 20/25 oraz obramować obrzeżami betonowymi 8x30 cm wg STWiORB D-08.03.01 zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.12. Wykonanie ścieku podchodnikowego

Dla wykonania ścieku podchodnikowego należy ułożyć:

- podsypkę cementowo-piaskową 1:4 gr. 10 cm zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- prefabrykaty wg KPED 01.03 jeden na drugim, połączone zaprawą cementowo-piaskową.

5.13. Wykonanie umocnienia rowu palisadami

Dla wykonania palisady należy:

- wbić paliki drewniane Ø10 cm dł. 1.50 m na całej szerokości rowu tak, aby wystawały ponad dno rowu na wys. 30÷50 cm,
- na odc. 5.0 m przed palisadą na dnie i skarpach rowu ułożyć geowłókninę separacyjną, na której należy rozłożyć zasypkę z piasku gr. 20 cm oraz ułożyć humus gr. 15 cm,
- na odc. 2.75 m za palisadą dno i skarpy rowu należy umocnić brukiem gr. 16 cm na podsypce cementowo-piaskowej gr. 10 cm i na warstwie piasku gr. 10 cm,
- paliki palisady na wys. 20÷40 cm należy obsypać narzutem kamiennym.

5.14. Układanie geowłókniny na dnie i skarpach rowów

Geowłókninę układa się, zgodnie z instrukcją producenta, przed naniesieniem humusu i obsiewem.

Geowłókninę należy rozwijać i układać zgodnie z Dokumentacją Projektową prostopadle do osi rowu, o ile producent nie zaleci inaczej. Połączenia rozwiniętych rulonów powinny być wykonane zgodnie z zaleceniami producenta, w postaci: luźnego zakładu o ustalonej jego szerokości.

Na początku i końcu każdego pasa geowłóknina powinna być przytwierdzana do podłoża szpilkami dwuramiennymi na zakładach między kolejnymi pasami.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 – „Wymagania Ogólne”, pkt 6.

6.2. Kontrola jakości humusowania

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z Specyfikacją.

6.3. Kontrola jakości darniowania

Kontrola polega na sprawdzeniu czy powierzchnia darniowana jest równa i nie ma widocznych szczelin i obsunięć; czy poszczególne płyty darniny nie wyróżniają się barwą charakteryzującą jej nieprzydatność oraz czy szpilki nie wystają ponad powierzchnie. Na powierzchni ok. 1 m² należy sprawdzić szczelność przylegania poszczególnych płyt darniny do siebie i do powierzchni gruntu.

6.4. Kontrola jakości umocnień elementami prefabrykowanymi

Przed przystąpieniem do wykonywania robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera:

- gwarancję producenta na elementy prefabrykowane wymienione w pkt 2.10,
- wyniki badań jakości pozostałych materiałów wymienionych w pkt 2.

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu:

- zgodności profilu podłużnego dna umocnienia z Dokumentacją Projektową, dopuszczalna tolerancja 1 cm, na 100 m ścieku,
- wskaźnika zagęszczenia gruntu zgodnie z pkt 5.6,
- szerokości dna koryta - dopuszczalna odchyłka ± 2 cm,
- grubości podsypki z tolerancją 10% grubości projektowanej (badanie w 2-ch punktach na 100 m) i wskaźnika zagęszczenia zgodnie z pkt. 5.6,
- równości górnej powierzchni ścieku - na 100 m dopuszczalny prześwit 1 cm mierzony łatą długości 4 m,
- odchylenia linii ścieku w planie od linii projektowanej - na 100 m dopuszczalne ± 1 cm,
- dokładności wypełnienia szczelin między prefabrykatami - wymagana pełna głębokość.

6.5. Kontrola wykonania umocnień z kostki kamiennej

Badanie prawidłowości układania kostki polega na:

- zmierzeniu szerokości spoin oraz powiązania spoin i sprawdzeniu zgodności z p. 5.9,
- zbadaniu rodzaju i gatunku użytej kostki, zgodnie z wymogami wg p. 2.11.

Sprawdzenie wiązania kostki wykonuje się wyrywkowo w kilku miejscach przez oględziny nawierzchni i określenie czy wiązanie odpowiada wymaganiom wg p. 5.9. Ubicie kostki sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o masie 25 kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane. Badanie prawidłowości wypełnienia spoin polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami zawartymi w p. 5.9.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w pięciu dowolnie obranych miejscach na każdym kilometrze przez wykruszenie zaprawy na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny zaprawą, a przy zaprawie cementowo-piaskowej również przez sprawdzenie przyczepności zaprawy do kostki.

6.6. Kontrola wykonania zabezpieczenia rowów geowłókniną

W przypadku układania geowłókniny, przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
 - sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw,
 - przeprowadzić badania kontrolne materiałów geosyntetycznych
- Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji. W trakcie prowadzenia robót należy kontrolować:

- rzędne ułożenia geowłókniny oraz jej usytuowanie w planie
 - zgodność wykonywania robót z Dokumentacją Projektową
- Kontrola jakości robót polega również na wizualnej ocenie prawidłowości ich wykonania.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 8.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
2. PN-EN 13139 Kruszywa do zaprawy.
3. PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
4. PN-EN 1339 Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań.
5. PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
6. PN-B-14504 Zaprawa cementowa.
7. PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
8. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
9. PN-R-65023 Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.
10. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
11. BN-65/9226-01 Kołki faszynowe.
12. PN-EN 206 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. Beton zwykły.
13. PN-EN 13369 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.
14. PN-B-12074 Urządzenia wodno-melioracyjne. Umacnianie i zadarnianie powierzchni biowłókniną. Wymagania i badania przy odbiorze.
15. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
16. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe.
17. BN-80/6775-03/03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe
18. PN-P-85012:1992 Wyroby powroźnicze – sznurek polipropylenowy do maszyn rolniczych.
19. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
20. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
21. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
22. BN-62/6738-03 Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.
23. BN-62/6738-04 Beton hydrotechniczny. Badania masy betonowej.
24. BN-62/6738-07 Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.
25. PN-B-24620 Lepik asfaltowy stosowany na zimno

10.2. Inne dokumenty

25. Stanisław Datka, Stanisław Lenczewski: Drogowe roboty ziemne.
26. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.

D.08.01.01. USTAWIENIE KRAWĘŻNIKÓW BETONOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych wraz z wykonaniem ław w ramach zadania remontu drogi gminnej nr 243012G i 243010G Wolental - Wielki Bukowiec - Nowy Bukowiec.

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

STWiORB obejmują wszystkie roboty związane z wykonaniem, kontrolą i odbiorem ustawienia krawężników betonowych. W zakres robót wchodzi:

- ustawienie (pionowo) krawężników prostokątnych, ściętych 20x30x100 cm na ławie betonowej C16/20 z oporem,
- ustawienie krawężników najazdowych (wtopionych) 18x22 cm.

Zakres robót i lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 – „Wymagania Ogólne” pkt. 1.4.

1.4.1. Krawężnik betonowy – prefabrykat betonowy, przeznaczony do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach stosowany:

- a) w celu ograniczania lub wyznaczania granicy rzeczywistej lub wizualnej,
- b) jako kanały odpływowe, oddzielnie lub w połączeniu z innymi krawężnikami,
- c) jako oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego.

1.4.2. Wymiar nominalny – wymiar krawężnika określony w celu jego wykonania, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchyłek.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.1.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

2.1.2. Stosowane materiały

Przy ustawianiu krawężników na ławach można stosować następujące materiały:

- krawężniki betonowe,
- piasek na podsypkę,
- cement do podsypki,
- wodę,
- materiały do wykonania ławy.

2.1.3. Krawężniki betonowe

2.2.3.1. Wymagania ogólne wobec krawężników

Krawężniki betonowe mogą mieć następujące cechy charakterystyczne:

- krawężnik może być produkowany:
 - a) z jednego rodzaju betonu,
 - b) z różnych betonów zastosowanych w warstwie konstrukcyjnej oraz w warstwie ścieralnej (która na całej powierzchni deklarowanej przez producenta jako powierzchnia widoczna powinna mieć minimalną grubość 4 mm),
- skośne krawędzie krawężnika powyżej 2 mm powinny być określone jako fazowane, z wymiarami deklarowanymi przez producenta,
- zalecana długość prostego odcinka krawężnika wraz ze złączem wynosi 1000 mm,
- powierzchnia krawężnika może być obrabiana, poddana dodatkowej obróbce lub obróbce chemicznej,
- płaszczyzny czołowe krawężników mogą być proste lub ukształtowane w sposób ułatwiający układanie lub ryglowanie,
- krawężniki łukowe mogą być wykonane jako wypukłe lub wklęsłe,
- rozróżnia się dwa typy krawężników:
 - a) uliczne, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na różnych poziomach (np. jezdni i chodnika),
 - b) drogowe, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie (np. jezdni i pobocza).

2.2.3.2. Wymagania techniczne wobec krawężników

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom betonowym określa PN-EN 1340 w sposób przedstawiony w tablicy 1.

2.2.3.3. Składowanie krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, kształtów, cech fizycznych i mechanicznych, wielkości, wyglądu itp.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długości min. 5 cm większej od szerokości krawężnika.

2.1.4. Materiały na podsypkę

Na podsypkę cementowo-piaskową stosować mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4:

- cementu 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1,
 - piasku naturalnego spełniającego wymagania normy PN-EN 12620
- oraz wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008.

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-88/6731-08.

2.1.5. Materiały na ławy

Do wykonania ław betonowych pod krawężnik należy stosować beton klasy C16/20 wg PN-EN 206.

2.1.6. Masa zalewowa w szczelinach dylatacyjnych ławy betonowej krawężników

Asfaltowa masa zalewowa na gorąco, do wypełniania szczelin dylatacyjnych ław krawężników należy wykonać co

50 m, powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 14188-1 lub aprobaty technicznej IBD i M.

Tablica 1. Wymagania wobec krawężnika betonowego ustalone w PN-EN 1340 do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania
1	Kształt i wymiary		
1.1	Wartości dopuszcz. odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do mm	C	Długość: $\pm 1\%$, ≥ 4 mm i ≤ 10 mm Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$, ≥ 3 mm, ≤ 5 mm, - dla innych części: $\pm 5\%$, ≥ 3 mm, ≤ 10 mm Różnice pomiędzy wynikami pomiarów tego samego wymiaru krawężnika ≤ 5 mm
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej	C	

	300 mm 400 mm 500 mm 800 mm		± 1,5 mm ± 2,0 mm ± 2,5 mm ± 4,0 mm		
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmrzanie z udziałem soli odladzających(wg klasy 3 oznaczenia D normy)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m², przy czym każdy pojedynczy wynik ≤ 1,5 kg/m²		
2.2	Wytrzymałość na zginanie (wg klasy 2 oznaczenia T normy)	F	Klasa wytrż.	Charakterystyczna wytrzymałość, MPa	Każdy pojedynczy wynik, MPa
			2	5,0	≥ 4,0
2.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	Krawężniki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji		
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia I normy)	G i H	Klasa odporności	Odporność przy pomiarze na tarczy	
				szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne
			4	≤ 20 mm	≤ 18000 mm³/5000 mm²
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia krawężnika nie była szlifowana i/lub polerowana – zadawalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia), c) trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie w normalnych warunkach użytkowania krawężnika jest zadawalająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu.		
3	Aspekty wizualne				
3.1	Wygląd	J	a) powierzchnia krawężnika nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w krawężnikach dwuwarstwowych c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne		
3.2	Tekstura	J	a) krawężniki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien określić rodzaj tekstury, b) tekstura powinna być porównana z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne		
3.3.	Zabarwienie	J	a) barwiona może być warstwa ścierna lub cały element b) zabarwienie powinno być porównane z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi		

			zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne		
4.	Nasiąkliwość				
4.1	Nasiąkliwość masy	E	Klasa	Oznaczenie	Nasiąkliwość % masy
			2	B	każdy pojedynczy wynik ≤6%

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- drobny sprzęt do wykonywania robót ręcznych,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych,

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport krawężników

Krawężniki betonowe powinny być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po upływie 5 dni po wyprodukowaniu.

Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i Specyfikacją. Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie ławy z oporem,
3. ustawienie krawężników,
4. roboty wykończeniowe.

Na łukach należy wbudowywać krawężniki łukowe. Na małych łukach o promieniach mniejszych od 5 m należy

stosować krawężniki dostosowane do parametrów łuków.

Wysokość krawężnika od strony jezdni określona została w Dokumentacji Projektowej

5.3. Roboty przygotowawcze

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

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. słupki, pacholki, elementy dróg, ogrodzeń itd.
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót, określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4. Wykonanie ławy

5.4.1. Podłoże pod ławę

Podłoże pod ławę stanowi podbudowa z mieszanki związanej cementem wg ST D-04.05.01a.

5.4.2. Ława betonowa z oporem

Ławę betonową z oporem o kształcie zgodnym z Dokumentacją Projektową wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową wg pkt. 2.2.6.

5.5. Ustawienie krawężników betonowych

5.5.1. Zasady ustawiania krawężników

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na „wyrobienie” ścieku) może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, zagęszczonym do wskaźnika zagęszczenia min. 0.98.

5.5.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej z oporem

Ustawienie krawężników na ławach betonowych wykonuje się na podsypce cementowo – piaskowej. Grubość warstwy podsypki cementowo – piaskowej powinna wynosić 5 cm po zagęszczeniu z tolerancją podaną w pkt.6.3.2.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie.

Po ustawieniu krawężników założyć szalunki z desek i wykonać opór z betonu C16/20. Wysokość oporu powinna odpowiadać wysokości podanej w Dokumentacji Projektowej.

Na łukach należy wbudowywać krawężniki łukowe. Na małych łukach o promieniach mniejszych od 5 m należy stosować krawężniki dostosowane do parametrów łuków.

Niwelacja podłużna krawężnika powinna być zgodna z projektowaną niweletą jezdni.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w (tablicy 1),
- sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i ustaleniami PN-EN 1340.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie łąw

Przy wykonywaniu łąw badaniu podlegają:

- a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni łąw z Dokumentacją Projektową.
Profil podłużny górnej powierzchni łąwy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić 1 cm na każde 100 m łąwy,
- b) wymiary łąw.
Wymiary łąw należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m łąwy. Tolerancje wymiarów wynoszą:
 - dla wysokości $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,
 - dla szerokości $\pm 10\%$ szerokości projektowanej,
- c) równość górnej powierzchni łąw.
Równość górnej powierzchni łąwy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m łąwy, trzymetrowej łąty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią łąwy i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm,
- d) odchylenie linii łąw od projektowanego kierunku.
Dopuszczalne odchylenie linii łąw od projektowanego kierunku nie może przekraczać 2 cm na każde 100 m wykonanej łąwy.

6.3.2. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łąty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm,
- d) Wypełnienie dylatacji masą zalewową sprawdza się raz na 100 mb łąwy - spoiny łąwy muszą być wypełnione na pełną głębokość.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie łąwy z oporem,
- wykonanie podsypki.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej ST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
2. PN-EN 206 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
3. PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
4. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
5. PN-EN 1008 Woda do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
6. PN-EN 14188-1 Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe. Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco.
7. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

D.08.02.02. CHODNIKI I NAWIERZCHNIE Z BRUKOWEJ KOSTKI BETONOWEJ**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB.**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania są wymagania dotyczące wykonania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni chodników, ciągów pieszo-rowerowych, peronów przystanków autobusowych z brukowej kostki betonowej w ramach zadania remontu drogi gminnej nr 243012G i 243010G Wolental - Wielki Bukowiec - Nowy Bukowiec.

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

Zastosowano następujące rodzaje kostki:

- gr. 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej gr. 3 cm niebarwione do nawierzchni chodników, ciągów pieszo-rowerowych, peronów przystanków autobusowych, poboczy między ściekami i ekranami akustycznymi,
- gr. 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej gr. 3 cm barwione (czerwone) z wypustkami do wykonania opasek na dojazdach do przejść dla pieszych oraz wzdłuż zatok autobusowych.

Zakres robót i lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Betonowa kostka brukowa - prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawianie elementów.

1.4.2. 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.

1.4.3. Ściek - umocnione zagłębienie, poniżej krawędzi jezdni, zbierające i odprowadzające wodę.

1.4.4. Obrzeże - element budowlany, oddzielający nawierzchnie chodników i ciągów pieszych od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

1.4.5. Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

1.4.6. Szczelina dylatacyjna - odstęp dzielący duży fragment nawierzchni na sekcje w celu umożliwienia odkształceń temperaturowych, wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

1.4.7. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”, pkt. 2.

2.2. Zgodność materiałów z Dokumentacją Projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami Dokumentacji Projektowej oraz niniejszej STWiORB.

2.3. Stosowane materiały

Przy wykonywaniu nawierzchni z kostki brukowej betonowej należy zastosować następujące materiały:

- kostka brukowa z betonu niebarwionego,
- kostka brukowa z wypustkami z betonu barwionego,
- piasek na podsypkę i do wypełnienia spoin,
- cement do podsypki,
- wodę,

2.4. Betonowa kostka brukowa

2.4.1. Wymagania ogólne wobec betonowej kostki brukowej

Zastosowana betonowa kostka brukowa powinna mieć następujące cechy:

- barwę szarą z betonu niebarwionego, lub barwę czerwoną dla kostki z wypustkami; wypustki w warstwie ścieralnej powinny być wyraźnie wyczuwalne pod butami,
- konstrukcję dwuwarstwową (z betonu warstwy spodniej konstrukcyjnej i warstwy ścieralnej (górnej) grubości min. 4 mm,
- wymiary 200x100x80 mm.

Kostki mogą być produkowane z wypustkami dystansowymi na powierzchniach bocznych oraz z ukosowanymi krawędziami górnymi.

2.4.2. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym stosowanym na nawierzchniach dróg, ulic, chodników itp. określa PN-EN 1338 w sposób przedstawiony w tablicy 1.

2.4.3. 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.

2.5. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni

Należy stosować następujące materiały:

- na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię mieszanek cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 13242, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odmiany odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008,
- do wypełniania spoin piasek naturalny lub łamany GF85 lub GA85, f10 spełniający wymagania PN-EN 13242.

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-88/6731-08.

Tablica 1. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej, ustalone w PN-EN 1338 do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odładową w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Zał. normy	Wymaganie	
1	Kształt i wymiary			
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, mm	C	Długość ± 2 Szerokość ± 2 Grubość ± 3	Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3 mm
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne			
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładowych (wg klasy 3, oznaczenie D normy)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m ² , przy czym każdy pojedynczy wynik ≤1,5 kg/m ²	
2.2	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	F	Wytrzymałość charakterystyczna T ≥ 3,6 MPa. Każdy pojedynczy wynik ≥ 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczonego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania	
2.3	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz istnieje normalna	

			konserwacja		
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 3 oznaczenia H normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy		
			szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne	
			≤ 23 mm	≤20 000mm ³ /5000 mm ²	
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadawalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)		
3	Aspekty wizualne				
3.1	Wygląd	J	a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne		
3.2	Tekstura	J	a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę, c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne		
3.3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element)				
4	Nasiąkliwość				
4.1	Nasiąkliwość masy	E	Klasa	Oznaczenie	Nasiąkliwość % masy
			2	B	każdy pojedynczy wynik
					≤6%

Uwaga:

Naloty wapienne (wykwyty w postaci białych plam) mogą pojawić się na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i zanikają w trakcie użytkowania w okresie do 2-3 lat.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”, pkt 3.

3.2. Sprzęt do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej

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.

Sprzęt do wykonania koryta, podbudowy i podsypki powinien odpowiadać wymaganiom właściwych STWiORB, wymienionych w pkt 5.4 lub innym dokumentom (normom, wytycznym IBDiM) zaakceptowanym przez Inżyniera.

Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”, pkt 4.

4.2. Transport obrzeży betonowych

Betonowe kostki brukowe powinny być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po upływie min. 5 dni po wyprodukowaniu.

Jako środki transportu wewnątrzzakładowego kostek na środki transportu zewnętrznego mogą służyć wózki widłowe, którymi można dokonać załadunku palet. Do załadunku palet na środki transportu można wykorzystywać również dźwigi samochodowe.

Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi kostki przed uszkodzeniem w czasie transportu. Pożądane jest, aby palety z kostkami były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku.

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, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Cement powinien być przewożony w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Zasady wykonania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załącznikach.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie podłoża,
3. wykonanie obramowania nawierzchni (z krawężników, obrzeży i ew. ścieków),
4. przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
5. ułożenie kostek z ubiciem,
6. wypełnienia szczelin piaskiem,
7. pielęgnację nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

5.3. Ustawienie betonowych obrzeży betonowych\

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

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. słupki, pachołki, elementy dróg, ogrodzeń itd.
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod nawierzchnie z kostki brukowej betonowej stanowić będzie podbudowa z mieszanki kruszywa niezwiązanego wykonana wg STWiORB D-04.04.02.

5.5. Obramowanie nawierzchni

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową.

Krawężniki, obrzeża i ścieki należy ustawiać zgodnie z odpowiednimi STWiORB przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki. Przed ustawieniem obramowania pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji krawężników lub obrzeży.

5.6. Podsypka

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać 1 cm.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż $R7 = 10 \text{ MPa}$, $R28 = 14 \text{ MPa}$.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją poleć wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m.

Całkowite ubicie nawierzchni musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

5.7. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

5.7.1. Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek należy przyjąć wg pktu 2.2.1., propozycja deseni ich układania powinna być zaakceptowana przez Inżyniera. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu układania i wytwórni kostek, Inżynier może polecić Wykonawcy ułożenie po 1 m² wstępnie wybranych kostek, wyłącznie na podsypce piaskowej.

5.7.2. Warunki atmosferyczne

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5 °C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

5.7.3. Ułożenie nawierzchni z kostek

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki.

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze.

Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Kostka do układania mechanicznego nie może mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia połówek i dziewiątek. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarzy, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają łuki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

5.7.4. Ubicie nawierzchni z kostek

Ubitcie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

5.7.5. Spoiny

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm. Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić piaskiem, spełniającym wymagania pktu 2.4. Wypełnienie spoin piaskiem polega na rozsypaniu warstwy piasku i wmięceniu go w spoiny na sucho.

5.8. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu

Nawierzchnię na podsypce piaskowej ze spoinami wypełnionymi piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać w zakresie betonowej kostki brukowej certyfikat zgodności lub deklarację zgodności dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych kostek, w przypadku żądania ich przez Inżyniera.

Wyniki sprawdzenia przez Wykonawcę cech zewnętrznych kostek należy przeprowadzić wg pktu 2.3.2.

Badania właściwości kruszyw, piasku, cementu, wody itp. określone w normach, należy przeprowadzić w przypadku gdy budzą wątpliwości Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podbudowy	Wg STWiORB D-04.04.02 „Podbudowa z mieszanki kruszywa niezwiązanego“	
3	Sprawdzenie obramowania nawierzchni	Wg odpowiednich STWiORB	
4	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z dokumentacją projektową i specyfikacją	Wg pktu 5.6; odchyłki od projektowanej grubości 1 cm
5	Badania wykonywania nawierzchni z kostki		
	a) zgodność z Dokumentacją Projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
	b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych	Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm
	c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchylenia: +1 cm; -2 cm
	d) równość w profilu podłużnym (wg BN-68/8931-04 łąką czterometrową)	Jw.	Nierówności do 8 mm

e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Jw.	Prześwity między łąką a powierzchnią do 8 mm
f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Jw.	Odchyłki od Dokumentacji Projektowej do 0,3%
g) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	Jw.	Odchyłki od szerokości projektowanej do 5 cm
h) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (ogłędziny i pomiar przymiarem liniowym po wykuszeniu dług. 10 cm)	W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	Wg pktu 5.7.5
i) sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca	Wg Dokumentacji Projektowej lub decyzji Inżyniera

6.4. Pozostałe badania wykonawcy

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tablicy 3.

Tablica 3. Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, pęknięć, deformacji, wykuszeń, spoin i szczelin
2	Badanie położenia osi nawierzchni w planie	Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia wg tab. 2, lp. 5b)
3	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tab. 2, lp. od 5c do 5g)
4	Rozmieszczenie i szerokość spoin i szczelin w nawierzchni, pomiędzy krawężnikami, obrzeżami, ściekami oraz wypełnienie spoin i szczelin	Wg pktu 5.5 i 5.7.5

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają: przygotowanie podłoża i wykonanie koryta wraz z jego zagęszczeniem,

wykonanie podbudowy,
wykonanie podsypki pod nawierzchnię,

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|------------------|--|
| 1. PN-EN 197-1 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| 2. PN-EN 1338 | Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań. |
| 3. PN-EN 13242 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym. |
| 4. PN-EN 1008 | Woda do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |
| 5. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą. |
| 6. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie. |

D.08.03.01. BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego w ramach zadania remontu drogi gminnej nr 243012G i 243010G Wolental - Wielki Bukowiec - Nowy Bukowiec.

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego zgodnie z lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej przy chodnikach i ścieżkach rowerowych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 – „Wymagania Ogólne” pkt. 1.4.

1.4.1. Obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

1.4.2. Wymiar nominalny – wymiar obrzeża określony w celu jego wykonania, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchyłek.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”, pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”, pkt. 2.

2.2. Stosowane materiały

- Betonowe obrzeża chodnikowe,
- piasek na podsypkę,
- cement do podsypki,
- wodę,
- materiały do wykonania ławy.

2.3. Betonowe obrzeża chodnikowe – klasyfikacja

Obrzeża betonowe mogą mieć następujące cechy charakterystyczne:

- obrzeże może być produkowane:
 - a) z jednego rodzaju betonu,
 - b) z różnych betonów zastosowanych w warstwie konstrukcyjnej oraz w warstwie ścieralnej (która na całej powierzchni deklarowanej przez producenta jako powierzchnia widoczna powinna mieć minimalną grubość 4 mm),
- skośne krawędzie obrzeża powyżej 2 mm powinny być określone jako fazowane, z wymiarami deklarowanymi przez producenta,
- obrzeże może mieć profile funkcjonalne lub dekoracyjne. Zalecana długość prostego odcinka obrzeża wraz ze złączem wynosi 1000 mm,

- powierzchnia obrzeża może być obrabiana, poddana dodatkowej obróbce lub obróbce chemicznej,
- płaszczyzny czołowe obrzeży mogą być proste lub ukształtowane w sposób ułatwiający układanie lub ryglowanie, Spełnienie wymagań przez obrzeża betonowe określa się klasami stanowiącymi część oznakowania.

2.4. Betonowe obrzeża chodnikowe - -wymagania techniczne

Do produkcji obrzeży należy stosować beton o wytrzymałości na ściskanie C25/30 według PN-EN 206.

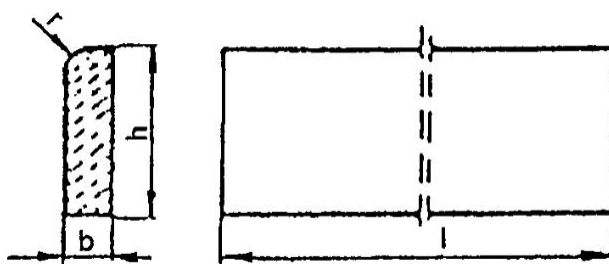
Wymagania techniczne stawiane dla obrzeży betonowych określa PN-EN 1340 w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec obrzeży betonowych, ustalone w PN-EN 1340 do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania		
1	Kształt i wymiary				
1.1	Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do milimetra	C	Długość: $\pm 1\%$, ≥ 4 mm i ≤ 10 mm Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$, ≥ 3 mm, ≤ 5 mm, - dla innych części: $\pm 5\%$, ≥ 3 mm, ≤ 10 mm - różnice pomiędzy wynikami pomiarów tego samego wymiaru obrzeża ≤ 5 mm		
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej	C			
	300 mm		$\pm 1,5$ mm		
	400 mm		$\pm 2,0$ mm		
	500 mm		$\pm 2,5$ mm		
	800 mm		$\pm 4,0$ mm		
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzających(wg klasy 3 oznaczenia D normy)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0$ kg/m ² , przy czym każdy pojedynczy wynik $\leq 1,5$ kg/m ²		
2.2	Wytrzymałość na zginanie (wg klasy 2 oznaczenia T normy)	F	Klasa wytrż. 2	Charakterystyczna na wytrzymałość, MPa 5,0	Każdy pojedynczy wynik, MPa $\geq 4,0$
2.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	Obrzeża mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji		
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia I normy)	G i H	Klasa odpor-ności	Odporność przy pomiarze na tarczy	
				szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhmeo, wg zał. H normy – badanie alternatywne
			4	≤ 20 mm	≤ 18000 mm ³ /5000 mm ²

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania		
2.5	Odporność na poślizg/ poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia obrzeża nie była szlifowana i/lub polerowana – zadawalająca odporność, wyjątkowo b) jeśli wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia), c) trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie w normalnych warunkach użytkowania obrzeża jest zadawalająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odstonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu.		
3	Aspekty wizualne				
3.1	Wygląd	J	a) powierzchnia obrzeża nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w obrzeżach dwuwarstwowych c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne		
3.2	Tekstura	J	a) obrzeża z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien określić rodzaj tekstury, b) tekstura powinna być porównana z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne		
3.3	Zabarwienie	J	a) barwiona może być warstwa ściernalna lub cały element, b) zabarwienie powinno być porównane z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne		
4.	Nasiąkliwość				
4.1	Nasiąkliwość masy	E	Klasa	Oznaczenie	Nasiąkliwość % masy
			2	B	Każdy pojedynczy wynik ≤6%

Kształt obrzeży betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tabeli 2.



Rysunek 1. Kształt betonowego obrzeża chodnikowego

Tabela 2. Wymiary obrzeży

Wymiary obrzeży, cm			
l	b	h	r
100	8	30	3

2.5. Składowanie

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

2.6. Materiały na ławę i do zaprawy

Kruszywo do wykonania ławy powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12522. Woda stosowana do zaprawy cementowo-piaskowej powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 oraz można stosować wodę pitną bez ograniczeń.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”, pkt 3.

3.2. Sprzęt do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”, pkt 4.

4.2. Transport obrzeży betonowych

Betonowe obrzeża chodnikowe powinny być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po upływie 5 dni po wyprodukowaniu.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport pozostałych materiałów podano w STWiORB D-08.01.01

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonanie koryta

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu

5.2. Podłoże lub podsypka (ława)

Podłoże pod ustawienie obrzeża stanowi podsypka (ława) ze żwiru lub piasku, o grubości warstwy 5 cm po zagęszczeniu. Podsypkę (ławę) wykonuje się przez zasypanie koryta żwirem lub piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą.

5.3. Ustawienie betonowych obrzeży betonowych

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami Dokumentacji Projektowej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”, pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności,
- ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone (tablicy 1), sprawdzić cechy zewnętrzne obrzeży.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obrzeży należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i ustaleniami PN-EN 1340.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu obrzeży betonowych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

6.3. Badania wykonawcy w ramach własnego nadzoru

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- a) koryta pod podsypkę (ławę) - zgodnie z wymaganiami pkt 5.2,
- b) ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami pkt 5.3, przy dopuszczalnych odchyleniach:
 - linii obrzeża w planie, które może wynosić 2 cm na każde 100 m długości obrzeża,
 - niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić 1 cm na każde 100 m długości obrzeża.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne", pkt 6.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Nie dotyczy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 206Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
2. PN-EN 1340Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań
3. PN-EN 13242Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym..
4. PN-EN 1008Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu