

**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, mostowych, i przebudowy infrastruktury technicznej, które zostaną wykonane w ramach **PRZEBUDOWY DROGI POWIATOWEJ NR 1619W BŁĘDÓW - HUTA BŁĘDOWSKA**

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych 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:

**ROBOTY DROGOWE****D.01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

D.01.01.01 Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych wraz z obiektami

D.01.02.01. Usunięcie drzew i krzewów

D.01.02.02. Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej/humus/

D-01.02.04. Rozbiórka elementów dróg

D-05.03.11. Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno

**D.02.00.00. ROBOTY ZIEMNE**

D.02.01.01. Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych

**D.03.00.00. ODWODNIENIE DRÓG**

D.03.02.01. Budowa kanalizacji deszczowej i urządzeń oczyszczających

**D.04.00.00. PODBUDOWY**

D.04.02.01. Warstwa odsączająca

D.04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych

D.04.04.02. Podbudowa z mieszanek kruszywa niezwiązanych

D.04.05.01.B. Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym

D.04.06.02. Podbudowa z betonu cementowego

D.04.07.01.A. Podbudowa z betonu asfaltowego

**D.05.00.00. NAWIERZCHNIE**

D.05.01.03. Nawierzchnia kruszywowa

D.05.02.02. Nawierzchnia brukowcowa

D.05.03.05. Nawierzchnia z betonu asfaltowego

D.05.03.05.A. Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego

D.05.03.05.C. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

D.05.03.13. Nawierzchnia z mieszanki grysowo-mastyksowej (SMA)

D.05.03.23. Nawierzchnia z brukowej kostki betonowej

**D.06.00.00. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE**

D.06.01.01. Umocnienie powierzchniowe skarp, rowów i ścieków

D.06.02.01. Przepusty pod zjazdami

D.06.02.01.a Przepusty pod zjazdami z rur polietylenowych spiralnie karbowanych.

D.06.03.01. Umocnienie poboczy

**D.07.00.00. URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU**

- D.07.01.01 Oznakowanie poziome
- D.07.02.01. Oznakowanie pionowe
- D.07.04.01. Drogowe bariery ochronne betonowe U-14b
- D.07.05.01. Drogowe bariery ochronne metalowe U-14a
- D.07.06.02. Urządzenia zabezpieczające ruch pieszy

**D.08.00.00. ELEMENTY ULIC**

- D.08.01.01. Krawężniki betonowe
- D.08.01.02. Krawężniki kamienne
- D.08.02.02. Chodniki z brukowej kostki betonowej
- D.08.03.01. Obrzeża betonowe
- D.08.05.01. Ścieki uliczne z prefabrykowanych elementów betonowych
- D.08.05.07. Odwodnienie liniowe

**D.09.00.00. Zieleń drogowa**

- D.09.01.01. Zieleń funkcjonalna i ozdobna

**D.10.00.00. INNE ROBOTY DROGOWE**

- D.10.07.01. Zjazdy do gospodarstw i na drogi boczne

**1.4. Określenia podstawowe**

Użyte w STWiORB 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, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i projektantem.
- 1.4.7. Inżynier** – osoba wymieniona w danych kontraktowych, która na zlecenie Zamawiającego za pomocą członków swojego zespołu o ściśle oddelegowanych uprawnieniach zarządza oraz sprawuje nadzór na wykonywaniem prac budowlanych oraz postępowaniem rzeczowo finansowym, zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane i warunkami kontraktowymi.
- 1.4.8. Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.9. Kierownik projektu** – osoba wymieniona w danych kontraktowych będąca przedstawicielem Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca, odpowiedzialna za administrowanie kontraktem
- 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.
- 1.4.11. Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

- 1.4.12. Konstrukcja nośna** (przęsło lub przęsła obiektu mostowego) - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu pojazdów lub pieszych.
- 1.4.13. Korpus drogowy** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.14. Koryto** - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.15. Rejestr obmiarów** - akceptowany przez Inżyniera Rejestr z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiarów dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.
- 1.4.16. Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
- 1.4.17. Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.
- 1.4.18. Most** - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.19. 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 drobnego gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
  - Warstwa odsączająca** - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.
- 1.4.20. Niweleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.4.21. Obiekt mostowy** - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.
- 1.4.22. Objazd tymczasowy** - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
- 1.4.23. 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.
- 1.4.24. 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.
- 1.4.25. 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.
- 1.4.26. Podłoże nawierzchni** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

- 1.4.27. Podłoże ulepszone nawierzchni** - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- 1.4.28. Polecenie Inżyniera** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.29. Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.
- 1.4.30. Przedsięwzięcie budowlane** - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja/przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.31. Przepust** – budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia cieków, szlaków wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy.
- 1.4.32. Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka, szlak wędrówek dzikich zwierząt itp.
- 1.4.33. Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, kanał, ciąg pieszy lub rowerowy itp.
- 1.4.34. Przyczółek** - skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych, np. skrzyń, komór.
- 1.4.35. Rekultywacja** - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.36. Rozpiętość teoretyczna** - odległość między punktami podparcia (łożyskami), przęsła mostowego.
- 1.4.37. Szerokość całkowita obiektu** (mostu / wiaduktu) - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.
- 1.4.38. 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.
- 1.4.39. Ślepy kosztorys** - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.4.40. Teren budowy** – przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy, a w szczególności oznacza miejsca, gdzie mają być realizowane roboty Stałe i do których mają być dostarczone Urządzenia i Materiały oraz wszelkie inne miejsca wyraźnie w Kontrakcie wyszczególnione.
- 1.4.41. 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, STWiORB i poleceniami Inżyniera zgodnie z warunkami kontraktu.

### 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, współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz po dwa egzemplarze dokumentacji projektowej (projekt budowlany i projekt wykonawczy) i dwa komplety STWiORB. Dane dotyczące osnowy geodezyjnej poziomej i wysokościowej oraz punktów granicznych należy pobrać z właściwego Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej. Po przekazaniu placu budowy Wykonawcy wyznaczy i utrwali punkty główne trasy.

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

Przed przekazaniem terenu budowy, jeśli warunki zamówienia tego wymagają, Wykonawca winien przedstawić Inżynierowi harmonogram robót, plan płatności oraz polisy ubezpieczeniowe zgodnie z warunkami określonymi w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia.

### **1.5.2. Dokumentacja projektowa**

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w Szczegółowych Warunkach Kontraktu, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- Zamawiającego;
- sporządzoną przez Wykonawcę;

#### **1.5.2.1. Dokumentacja do opracowania przez Wykonawcę w ramach ceny Kontraktowej**

Wykonawca we własnym zakresie opracuje i uzgodni z Inżynierem oraz innymi odpowiednimi Instytucjami:

1. Powykonawczą dokumentację odbiorową (operat kolaudacyjny) w zakresie zgodnym z pkt. 8.4.2
2. Projekty organizacji ruchu na czas budowy
3. Projekty urządzeń technologicznych zabezpieczających ciągłość ruchu pojazdów i pieszych na drogach i liniach transportu szynowego oraz zapewniających dojazd i dojście do obiektów na odcinku prowadzenia robót
4. Projekty tablic informacyjnych
5. Projekty warsztatowe ogrodzeń
6. Projekty fundamentów i konstrukcji wsporczych dla znaków drogowych wg stałej organizacji ruchu,
7. Projekty szczegółowe tablic drogowych stałej organizacji ruchu
8. Aktualizację projektu stałej organizacji ruchu (w wypadku, gdy projekt stałej organizacji ruchu przekazany przez Zamawiającego utraci ważność)
9. Projekty warsztatowe
10. Projekty technologiczne dla poszczególnych rodzajów wzmocnień podłoża,
11. Projekty technologiczne i organizacji robót dla wszystkich robót objętych kontraktem, w tym w szczególności projekty odwodnienia wykopów i terenu prowadzenia robót z uwzględnieniem szczególnych warunków terenowych, zaleceń dokumentacji hydrologicznej, położenia zwierciadła wód gruntowych, lokalizacji obiektów na które odwodnienie może mieć wpływ, itp.
12. Projekty elementów i urządzeń technologicznych niezbędnych do realizacji robót (np. deskowań, rusztowań, pomostów, stanowisk technologicznych, ścianek szczelnych, zabezpieczenia wykopów i innych).
13. Projekt organizacji ruchu na czas budowy, w tym projekty objazdów tymczasowych i w razie potrzeby dróg tymczasowych, uwzględniając w przypadku uszkodzenia istniejących dróg objazdowych przez Wykonawcę ich remont po zakończeniu robót.
14. Projekty tymczasowych obiektów do przeprowadzenia wód istniejących cieków w czasie prowadzenia robót (grodze, rowy tymczasowe, rurociągi tymczasowe i inne).
15. Projekty technologiczne i robocze wyszczególnione w Specyfikacjach Technicznych

Powyższe opracowania powinny być wykonane przez uprawnionych projektantów w ramach ceny kontraktowej. Koszt opracowań należy ująć w części A. WYMAGANIA OGÓLNE.

Wszelkie prawa autorskie do dokumentacji sporządzanej przez Wykonawcę przechodzą na Zamawiającego w najszerszym zakresie przewidzianym przez prawo polskie z chwilą przekazania tej dokumentacji do uzgodnienia.

Powyższe zmiany zostaną wprowadzone zgodnie z Warunkami Kontraktu oraz Szczególnymi Warunkami Kontraktu, Klauzula 13.

**1.5.2.2.** Rysunki zamieszczone w dokumentacji projektowej stanowią tylko podstawę do wykonania przedmiarów i określenia ceny jednostkowej. Podstawą wykonania robót są Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i Projekt Wykonawczy. Opracowania uzupełniające oraz dokumentację roboczą Wykonawca wykonuje we własnym zakresie. Wszelkie zmiany w dokumentacji projektowej winny być wprowadzone na piśmie i autoryzowane przez Inżyniera. Istotne zmiany w dokumentacji projektowej powinny być wprowadzone po uzgodnieniu z Projektantem.

Wykonawca powiadomi Inżyniera na piśmie o wszelkich zauważonych błędach lub nieścisłościach w dokumentacji projektowej i Specyfikacjach oraz o konieczności opracowania dodatkowych rysunków i Specyfikacji niezbędnych dla realizacji Kontraktu.

Uważa się, że składając ofertę, Wykonawca uznał zakres informacji przekazanych mu w dokumentacji projektowej oraz w Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych za w pełni wystarczające do zrealizowania robót objętych kontraktem.

#### **1.5.2.3. Drogi technologiczne, dojazdy i objazdy**

Wykonawca zaprojektuje i przedstawi do akceptacji projekty dróg technologicznych oraz objazdów i dojazdów, niezbędnych do zapewnienia dostępu do budowanych dróg i obiektów.

Wykonawca uzyska wszelkie wymagane pozwolenia niezbędne do budowy dróg technologicznych, dojazdów i objazdów.

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

Dokumentacja projektowa, STWiORB i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera 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 Szczególnych Warunkach Kontraktu.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, 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 oraz urządzenia będą zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB. Przed zakupem materiałów, urządzeń i elementów przeznaczonych do wbudowania Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia ich parametrów i wymiarów oraz możliwości ich zamontowania w już wykonanych elementach, a o wszystkich niezgodnościach i rozbieżnościach Wykonawca winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. Wszystkie koszty wynikające z nie sprawdzenia parametrów i wymiarów materiałów, urządzeń oraz elementów przeznaczonych do wbudowania pokrywa Wykonawca.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w STWiORB 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 STWiORB 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**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, obiekty mostowe, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia, pozostałe elementy wyposażenia drogi itp.) na terenie budowy, w okresie od dnia przejęcia terenu budowy do dnia przekazania odcinka drogi w utrzymanie odpowiedniemu organowi administracji drogowej, po uprzednim uzyskaniu od Inżyniera Świadectwa Przejęcia Robót (lub odpowiednio: części robót albo odcinka). Wymaga się, aby na odcinkach drogi dopuszczonych do ruchu Wykonawca nie pozostawiał na nawierzchni jezdni i poboczy uskoków poprzecznych lub podłużnych, mogących stanowić zagrożenie warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego lub utrudniać prowadzenie robót utrzymaniowych.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do wiadomości projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy, zaopiniowany przez odpowiedni zarząd drogi i zatwierdzony przez organ zarządzania ruchem drogowym. W zależności od potrzeb i postępu robót, projekt organizacji ruchu musi być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu przez organ zarządzania ruchem drogowym i przedstawiona do wiadomości Inżyniera. Wprowadzenie poszczególnych etapów czasowej organizacji ruchu dokonuje Wykonawca w obecności Inżyniera oraz Zarządcy Drogi na warunkach określonych przez organ zarządzających ruchem na etapie zatwierdzania projektu tymczasowej organizacji ruchu.

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z zarządcą drogi oraz organem zarządzającym ruchem i poinformuje Inżyniera. Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót Wykonawca odpowiednio oznakuje w zaakceptowany przez Inżyniera sposób uzgodniony z zarządcą drogi oraz organem zarządzającym ruchem. Ilość wjazdów i wyjazdów z budowy na drogi publiczne Wykonawca ograniczy do niezbędnego minimum, a ruch pojazdów budowy będzie odbywał się po drogach technologicznych wykonanych przez Wykonawcę. Przed złożeniem do zatwierdzenia „Projekt organizacji ruchu na czas budowy” do zarządcy drogi, Wykonawca przedłoży do zatwierdzenia Inżynierowi Kontraktu i/lub Kierownikowi Projektu plan sytuacyjny z lokalizacją wjazdów i wyjazdów z budowy. Jeśli wjazd/wyjazd z budowy nie jest wykorzystywany, oznakowanie jego dotyczące należy zasłaniać lub odwracać tarcze znaków. Wykonawca przed wprowadzeniem czasowej organizacji ruchu przekaże pisemnie

Inżynierowi Kontraktu i Kierownikowi Projektu, dane osoby bezpośrednio odpowiedzialnej za stan oznakowania.

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

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

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

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych zgodnie z właściwymi przepisami. Treść tablic będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą przez Wykonawcę dostarczone, zainstalowane, w razie potrzeby przenoszone w inne lokalizacje oraz utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Dojazdy do posesji zlokalizowanych w pobliżu placu budowy winny być utrzymywane przez Wykonawcę na jego koszt przez cały czas budowy.

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

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) 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 środowiska, osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania,
- b) przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych powodujących powstawanie odpadów niebezpiecznych Wykonawca przygotowuje procedurę zagospodarowania odpadów produkcyjnych zgodnie z Ustawą o odpadach (Dz.U. nr 62 z 20.06.2001 r.) i uzyska uzgodnienie Inżyniera.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

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

W przypadku prowadzenia robót w sąsiedztwie drzew należy unikać ich mechanicznego uszkodzenia i przesuszenia w wyniku prowadzenia robót odwodnieniowych. W bezpośrednim zasięgu koron drzew nie powinny być lokalizowane place składowe i drogi dojazdowe. Wokół każdego zagrożonego drzewa należy wydzielić strefę bezpieczeństwa. W przypadku konieczności prowadzenia prac w obrębie bryły korzeniowej należy prowadzić je ręcznie (małe wykopy) lub mikroparki (skrócenie czasu). Przy konieczności pozostawienia otwartego wykopu korzenie drzew zabezpieczyć hydrożelem i wykop nakryć. W przypadku czasowego obniżenia poziomu zwierciadła wody gruntowej pożądane jest aby czas trwania leja depresyjnego był skrócony do minimum. Zaleca się prowadzenie prac odwodnieniowych poza okresem wegetacyjnym.

Wykonawcę uznaje się za wytwórcę odpadów powstających w czasie budowy. Usunięcie odpadów, ich wykorzystanie lub unieszkodliwienie są obowiązkiem wykonawcy. Zamawiający nie będzie z tego tytułu ponosił żadnych kosztów w tym z tytułu opłat za gospodarze korzystanie ze środowiska

Roboty będą prowadzone pod nadzorem środowiskowym.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem przepisów i wymagań ochrony środowiska podczas prowadzenia prac budowlanych nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

#### **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.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem przepisów i wymagań nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

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

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

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

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

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu. 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.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem przepisów i wymagań nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

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

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji napowietrznych, na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak linie napowietrzne, rurociągi, kable, melioracyjne 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, właściciela instalacji oraz władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowanego właściciela oraz (w zależności od potrzeby) 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 napowietrznych, na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Wykonawca jest zobowiązany do budowy ogrodzenia w sytuacji, gdy istniejące ogrodzenie podlega likwidacji, zaś właściciel nieruchomości zrzeknie się odszkodowania z tego tytułu. Przy budowie ogrodzenia dopuszczalne jest wykorzystanie elementów istniejącego ogrodzenia. Nowobudowane ogrodzenie winno być wybudowane przed likwidacją istniejącego ogrodzenia. Po wybudowaniu ogrodzenia Wykonawca jest zobowiązany do przekazania Zamawiającemu informacji potwierdzającej wykonanie robót.

W przypadku dokonywania przez Wykonawcę rozbiórki istniejącego ogrodzenia Wykonawca jest zobowiązany do wybudowania tymczasowego ogrodzenia w celu zabezpieczenia nieruchomości. Budowa ogrodzenia tymczasowego winna nastąpić najpóźniej z chwilą likwidacji istniejącego ogrodzenia.

Wykonawca pokryje koszty odszkodowań z tytułu zniszczeń naniesień i nasadzeń powstałych na skutek działań Wykonawcy na działkach poza proj. pasem drogowym.

a) Pozyskane przez Wykonawcę oświadczenia właścicieli działek o braku roszczeń z tytułu zniszczeń w naniesieniach i nasadzeniach.

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.

Wykonawca uzgodni z użytkownikami terenu terminy i szczegółowy sposób realizacji robót przy założeniu doprowadzenia terenu po robotach do stanu pierwotnego. Koszty ewentualnej dzierżawy terenu na czas prowadzenia robót oraz koszty ewentualnych odszkodowań za tymczasowe zajęcie gruntu pod inwestycję zgodnie projektem zostaną wypłacone właścicielom przez Wykonawcę. Koszty szkód poniesionych przez właścicieli terenów spowodowanych przez Wykonawcę poniesie Wykonawca bez udziału Zamawiającego.

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

Za wszelki ewentualne szkody związane z czasowym zajęciem działek leżących poza projektowanym pasem drogowym, związane np. z przebudową infrastruktury technicznej, magazynowaniem materiałów, itp. odpowiedzialność ponosi Wykonawca. Wykonawca ma obowiązek przywrócenia działki do stanu pierwotnego bądź do naprawy lub zadośćuczynienia w wysokości ustalonej w trakcie negocjacji lub przed właściwym sądem.

W celu uniknięcia niesłuszných roszczeń odszkodowawczych, przed rozpoczęciem robót budowlanych Wykonawca sporządzi dokumentację stanu technicznego istniejących dróg lokalnych, znajdujących się w najbliższym otoczeniu inwestycji oraz w dalszej odległości, wykorzystywanych do ciężkiego transportu Wykonawcy. Dane inwentaryzacyjne zawarte w dokumentacji Wykonawca potwierdzi u zarządcy drogi za zgodne ze stanem faktycznym w danym dniu i zgłosi ten fakt do lokalnych władz samorządowych.

Na czas prowadzenia robót Wykonawca zorganizuje z uzgodni z Powiatową Służbą Drogową w Olsztynie trasy i warunki transportu materiałów związanych z realizacją inwestycji, uwzględniając istniejącą organizację ruchu w ciągu dróg powiatowych (zwłaszcza ograniczenia w ruchu pojazdów ciężarowych) oraz stan techniczny tych dróg.

Wykonawca jest zobowiązany do uzgodnienia uciążliwego transportu z administratorami dróg oraz do wykonania „przeгляdu zerowego” stanu tych dróg. Wyniki przeglądu zerowego Wykonawca prześle Inżynierowi. O fakcie przeglądu Wykonawca jest zobowiązany powiadomić administratora drogi.

Wykonawca będzie mógł transportować materiały i wyposażenie na i z terenu budowy wyłącznie po drogach, których stan został zinwentaryzowany w w/w sposób i potwierdzony u Zarządcy drogi.

Jeżeli obsługa komunikacyjna realizowanej inwestycji będzie odbywała się drogami publicznymi Wykonawca jest zobowiązany do uzgodnienia obsługi komunikacyjnej w odpowiednim zarządzie drogi dojazdowe do placu budowy, lokalizację zjazdów, sposób utwardzenia zjazdów.

Wykonawca zobowiązany jest do mycia samochodów wyjeżdżających z budowy i niezwłocznego usuwania zanieczyszczeń spowodowanych przez te pojazdy.

W przypadku ewentualnych roszczeń odszkodowawczych za zniszczenie lub zanieczyszczenie dróg lub obiektów zlokalizowanych w pasie drogowym lub ich sąsiedztwie przez transport budowy Wykonawca jest zobowiązany do ich naprawy na własny koszt w uzgodnieniu z właścicielem drogi lub innym właścicielem uszkodzonego terenu lub obiektu.

Wykonawca jest również zobowiązany **w trakcie budowy** zapewnić **tymczasowy dostęp** do pól leżących po drugiej stronie projektowanej drogi w związku z koniecznością prowadzenia prac rolnych i wypasania bydła.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem przepisów i wymagań nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

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

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych i oznakowanych o nośności obiektach mostowych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z występującymi ograniczeniami w tym zakresie i do dostosowania do nich sposobu dostaw materiałów, sprzętu i urządzeń na plac budowy. Rozpoznanie, o którym mowa, powinno być wykonane na etapie sporządzania oferty, a występujące ograniczenia należy

uwzględnić w cenie kontraktowej. Zmiana warunków dojazdu w czasie trwania kontraktu stanowi element ryzyka Wykonawcy, które powinno być uwzględnione w cenie kontraktowej.

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. Inżynier 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.

W przypadku spowodowania uszkodzeń istniejących jezdni, obiektów inżynierskich lub innych obiektów przez pojazdy Wykonawcy, Wykonawca poniesie wszelkie koszty związane z naprawą uszkodzonych dróg i obiektów, która zostanie przeprowadzona w uzgodnieniu z ich właścicielem.

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

#### **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.

W terminie wynikającym z warunków Kontraktu, Wykonawca opracuje i dostarczy Inżynierowi szczegółowy plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia („BIOZ”) zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 (Dz.U. Nr 151 poz. 1256).

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.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu otrzymania 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. Koszt ochrony i utrzymania Robót nie podlega odrębnej zapłacie i powinien być uwzględniony w Cenie Kontraktowej.

#### **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 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 Zamawiającego.

#### **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. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich

proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi do zatwierdzenia, co najmniej na 28 dni przed datą użycia oczekiwanego przez Wykonawcę materiału. W przypadku, kiedy Inżynier stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania, Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w Dokumentach Kontraktowych.

#### **1.5.14**

##### **Niewypały, niewybuchy**

Przed rozpoczęciem oraz w trakcie prowadzenia robót budowlanych Wykonawca zobowiązany jest sprawdzać teren budowy pod kątem występowania niewybuchów i niewypałów. Prace należy przeprowadzać na całej szerokości pasa drogowego. W razie natrafienia w czasie prowadzenia prac na niewybuch/ niewypał Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego przerwania robót, zabezpieczenia terenu oraz wezwania odpowiednich służb (policja, straż pożarna, pogotowie saperskie) i niezwłocznego powiadomienia Inżyniera.

#### **1.5.15. Szkody i zniszczenia**

Jeżeli w trakcie prowadzenia prac Wykonawca naruszy czyjąś własność (prywatną lub publiczną) ma wówczas obowiązek przywrócenia stanu pierwotnego. Koszty roszczeń właścicieli nieruchomości obciążają Wykonawcę.

#### **1.5.16. Nadzór przyrodniczy**

Na kontrakcie prowadzony będzie Nadzór środowiskowy z ramienia Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest do ścisłej współpracy i respektowania wszelkich ustaleń i wymagań wprowadzonych przez Inspektora Nadzoru Środowiskowego, w porozumieniu z Nadzorem autorskim i Zamawiającym, szczególnie w kwestii konieczności wprowadzenia dodatkowych, ewentualnych i nieprzewidzianych w w/w dokumentach i decyzjach, rozwiązań na rzecz ochrony środowiska.

## **2. MATERIAŁY**

Jakakolwiek nazwa handlowa użyta w Specyfikacjach Technicznych lub Dokumentacji Projektowej oznaczać będzie definicję standardu a nie specyficzny produkt do zastosowania w projekcie.

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

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

Zatwierdzenie partii (części) 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 STWiORB 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 wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

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

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

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

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, dokopów i miejsc pozyskania materiałów miejscowych będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót zgodnie z zapisami STWiORB.

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. 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.

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

### **2.3. Stosowanie wyrobów budowlanych**

Zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. nr 92 poz. 881 z 2004r.) wyrób budowlany nadaje się do stosowania, jeżeli jest:

- 1) oznakowany CE co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną lub europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi; albo
- 2) umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej; albo
- 3) oznakowany znakiem budowlanym.

Oznakowanie CE wyrobu budowlanego wprowadzonego do obrotu na podstawie niniejszej ustawy, do którego mają zastosowanie przepisy wydane na podstawie ustawy z dnia 30 sierpnia 2002r. o systemie oceny zgodności (Dz.U. nr 166, poz. 1360; z 2003r.; Dz.U. nr 80 poz. 718; Nr 130 poz. 1188; Nr 170 poz. 1652 i Nr 229 poz. 2275 oraz z 2004 r. Nr 70 poz. 631) przewidujące takie oznakowanie, wskazuje, że wyrób budowlany spełnia wymagania zasadnicze, określone w tych przepisach.

Oznakowanie wyrobu budowlanego znakiem budowlanym jest dopuszczalne z zastrzeżeniem ust. 2-4, jeżeli producent, mający siedzibę na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, dokonał oceny zgodności i wydał, na swoją wyłączną odpowiedzialność, krajową deklarację zgodności z Polską Normą wyrobu lub aprobatą techniczną. Ocena zgodności obejmuje właściwości użytkowe wyrobu budowlanego, odpowiednio do jego przeznaczenia, mające wpływ na spełnienie przez obiekt wymagań podstawowych.

Aprobata techniczna udziela się dla wyrobu budowlanego, dla którego nie ustanowiono Polskiej Normy wyrobu, albo wyrobu budowlanego, którego właściwości użytkowe, odnoszące się do wymagań podstawowych, różnią się istotnie od właściwości określonej w Polskiej Normie wyrobu, objętego mandatem udzielonym przez Komisję europejską na opracowanie norm zharmonizowanych lub wytycznych do europejskich aprobat technicznych.

Dopuszczone do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane wg indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz z przepisami.

Wyrób budowlany, który posiada oznakowanie CE lub znak budowlany, albo posiada deklarację zgodności, nie może być modyfikowany bez utraty ważności dokumentów dopuszczających do wbudowania. W przypadku zastosowania modyfikacji należy uzyskać aprobatę techniczną dla takiego wyrobu.

### **2.4. Materiały pochodzące z rozbiórek**

**2.4.1.** Materiały pochodzące z rozbiórek poszczególnych elementów występujących w trakcie budowy zostaną zagospodarowane zgodnie z STWiORB przypisanymi poszczególnym elementom robót rozbiórkowych.

Koszty usunięcia i utylizacji tych materiałów opisane są w pkt.9 podstawy płatności właściwych STWiORB. Wykonawca będzie postępował zgodnie z zapisami właściwych STWiORB i w zgodności z Ustawą o odpadach (Dz.U.nr.62 z 20.06.2001).

**2.4.2.** Jeżeli zaistnieje taka potrzeba lub wynika to z uzgodnień z właścicielami sieci uzbrojenia terenu, elementy pochodzące z rozbiórki sieci uzbrojenia terenu Wykonawca zdemontuje i przetransportuje w miejsce uzgodnione przez Wykonawcę z odpowiednim właścicielem tych sieci na koszt własny na odległość do 50 km.

Jeżeli nie zaistnieje żadna z ww. okoliczności, z materiałem z rozbiórki postąpić jak w pkt 2.4.1

## 2.5. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub STWiORB przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera 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. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

## 2.6. 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.

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

## 2.7. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Próbkki 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 będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:

- a) Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inżynier 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 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. Podstawowy sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w STWiORB, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i zatwierdzonych przez Inżyniera harmonogramach Wykonawcy.

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

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

## 4. TRANSPORT

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

Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i zatwierdzonymi przez Inżyniera harmonogramami Wykonawcy.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych.

Wykonawca uzyska wszystkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera.

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 STWiORB, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera.

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. Wykonawca założy, w razie konieczności, osnowę realizacyjną, w oparciu o którą będzie prowadził roboty. Koszt wykonania osnowy realizacyjnej zostanie uwzględniony w cenach jednostkowych poszczególnych robót i nie podlega dodatkowej zapłacie.

Prace geodezyjne muszą być wykonane zgodnie z zasadami określonymi w:

- ◆ Przepisach Prawa Budowlanego (art., art.: 41, 43. i 57)
- ◆ Przepisach Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie,
- ◆ Instrukcjach i wytycznych,
- ◆ Ogólnych specyfikacjach technicznych i specyfikacjach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych.

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

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

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

Polecenia Inżyniera powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie zgodnym z warunkami Kontraktu i określonym przez Inżyniera, pod groźbą zatrzymania robót. W przypadku niewykonania w terminie poleceń Inżyniera skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

Każdorazowo, przed przystąpieniem do robót ziemnych, należy wykonać przekopy próbne dla identyfikacji uzbrojenia podziemnego.

Prace budowlane w sąsiedztwie terenów objętych ochroną przed hałasem należy prowadzić wyłącznie w porze dziennej (6.00÷22.00)

Nie należy powodować zmiany lub ograniczenia wielkości przepływów w ciekach powierzchniowych i wodach podziemnych oraz nie powodować zmiany kierunków i prędkości przepływów wód. Obiekty mostowe muszą być tak budowane, aby zapewnić ciągłość migracji zwierząt wzdłuż rzeki.

Prace niwelacyjne należy prowadzić w miarę możliwości w taki sposób, aby uniknąć odwodnienia pobliskich terenów.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Inżynier i Wykonawca uzgodnią metodykę wykonywania badań laboratoryjnych wymaganych kontraktem.

## 6.2. Zasady kontroli jakości robót

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

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

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

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i STWiORB. Ponadto, dla określonych w odpowiednich STWiORB robót Wykonawca będzie wykonywał odcinki próbne według zasad i zakresu określonego w tych STWiORB. Celem wykonywania odcinków próbnych jest sprawdzenie zaproponowanych przez Wykonawcę w Programie Zapewnienia Jakości procedur i technologii wykonywania odpowiednich robót jak i doboru poszczególnych składników, materiałów.

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

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

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

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

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

## 6.3. Pobieranie próbek

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

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Ponadto Inżynier może pobierać próbki i badać materiały niezależnie od Wykonawcy. Do badań kontrolnych Inżyniera Wykonawca ma obowiązek pobierać swoim sprzętem próbki wskazanych przez Inżyniera materiałów oraz próbki z wykonanych elementów robót w miejscach wskazanych przez Inżyniera w ilości nie mniejszej niż wskazano w poszczególnych STWiORB. Koszt pobierania prób kontrolnych wskazanych przez Inżyniera ponosi Wykonawca i musi to uwzględnić w cenie wykonania danych robót.

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

Koszty pobierania próbek przez Wykonawcę oraz koszty prowadzenia badań przez Wykonawcę są zawarte w cenie kontraktowej w ramach poszczególnych pozycji kosztorysu.

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



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

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

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

#### **6.5. Raporty z badań**

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

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

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

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

Inżynier powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na koszt Zamawiającego. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i STWiORB. Może również rozszerzyć zakres własnych badań lub zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium.

W wypadku, gdy przeprowadzone, na polecenie Inżyniera, powtórne i dodatkowe badania potwierdzą niewiarygodność raportów Wykonawcy, całkowite koszty badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

W wypadku, gdy przeprowadzone, na polecenie Inżyniera, powtórne i dodatkowe badania wykażą prawidłowość raportów Wykonawcy całkowite koszty badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Inżyniera.

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

Inżynier może dopuścić do użycia tylko:

1. wyroby posiadające znak CE – bez ograniczeń
2. wyroby nie posiadające znaku CE pod warunkiem, że
  - a) wyrób został wyprodukowany na terytorium Polski i producent dołączył deklarację zgodności z obowiązującą przedmiotową normą, Aprobata Techniczną (w przypadku braku normy na dany wyrób) lub posiada znak budowlany świadczący z zgodności z obowiązującą przedmiotową normą lub aprobatą techniczną a producent dołączył odpowiednie deklaracje zgodności
  - b) wyrób został wyprodukowany poza terytorium Polski, ale udzielono mu Aprobaty Technicznej i producent dołączył do wyrobu deklarację zgodności z tą aprobatą,
  - c) jest to wyrób umieszczony w odpowiednim wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, a producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej;
3. jednostkowego, w danym obiekcie budowlanym wyrobu wytworzonego według indywidualnej dokumentacji technicznej, dla której producent wydał specjalne oświadczenie o zgodności wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami.

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

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## **6.8. Dokumenty budowy**

### **(1) Dziennik budowy**

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

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

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

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

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

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

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

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

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

### **(2) Rejestr obmiarów**

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do rejestru obmiarów dokumentując narastająco postęp rzeczowy robót. Wpisów do Rejestru Obmiarów dokonuje Kierownik Budowy i są one potwierdzane przez Inżyniera.

### **(3) Dokumenty laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

#### **(4) Pozostałe dokumenty budowy**

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

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z 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 i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego. Po zakończeniu zadania dokumenty budowy zostaną przekazane właściwym jednostkom administracji drogowej.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

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

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny oraz będą uzupełnione odpowiednimi szkicami, których wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem. Obliczenia wraz ze szkicami będą każdorazowo załączone do dokumentów odbiorowych poszczególnych robót a ich wyniki zostaną zapisane w rejestrze obmiaru i potwierdzone przez Inżyniera.

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

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

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

Jeśli STWiORB właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w  $m^3$  jako długość pomnożona przez średni przekrój.

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

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

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

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

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

#### **7.4. Wagi i zasady ważenia**

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające jednoznacznie wymogom STWiORB. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

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

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

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich STWiORB, 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 przedmiotowych robót dokonuje Inżynier.

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

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

Koszt przygotowania dokumentacji odbiorowej nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

#### **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 Komisja w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja jest powoływana przez Zamawiającego. Warunkiem dokonania odbioru częściowego jest uprzednie wystawienie przez Inżyniera Świadczenia Przejęcia w zakresie części robót, o ile Wykonawca jest uprawniony do uzyskania takiego świadectwa zgodnie z warunkami Kontraktu.

#### **8.4. Odbiór ostateczny Robót**

##### **8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego Robót**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w pktcie 8.4.2. Warunkiem dokonania odbioru ostatecznego jest uprzednie wystawienie przez Inżyniera Świadczenia Przejęcia.

Odbioru ostatecznego Robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

W toku odbioru ostatecznego Robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez Komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i STWiORB z uwzględnieniem tolerancji ale nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja może dokonać potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy lub nakazać Wykonawcy wykonanie robót poprawkowych, wyznaczając jednocześnie nowy termin odbioru ostatecznego.

#### **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 wchodzące w skład operatu odbiorczego:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami, potwierdzonymi przez Inżyniera oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy; wymaga się przy tym, żeby dokumentacja została tak opracowana graficznie, aby wszelkie naniesione zmiany były łatwo rozpoznawalne.
2. recepty i ustalenia technologiczne.
3. dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały).
4. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z STWiORB i ew. PZJ.
5. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z STWiORB i ew. PZJ.
6. opinię technologiczną opracowaną przez Wykonawcę i skoreferowaną przez Inżyniera, sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z STWiORB i PZJ.
7. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
8. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
9. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej zatwierdzonej w odpowiednim ośrodku dokumentacji geodezyjnej.

Wykonawca opracuje operat kołaudacyjny w jednym egzemplarzu.

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### **8.5. Odbiór pogwarancyjny**

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

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ustalenia ogólne**

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

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

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

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednio wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków oraz niezbędne naddatki technologiczne, transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami utrzymania, przemieszczaniem w obrębie robót, demontażem i usunięciem po zakończeniu robót,
- wartość pracy urządzeń dodatkowych niezbędnych do wykonania robót,
- opłaty za pobór energii elektrycznej, paliw i wody dla celów socjalnych i budowlanych,
- opracowanie program zapewnienia jakości (PZJ)
- oznakowanie miejsca robót,
- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych oraz prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- likwidacja wszystkich tymczasowych elementów związanych z robotami,
- koszty wykonania, utrzymania oraz późniejszej rozbiórki dróg technologicznych,
- stosowanie się do PZJ,
- koszt pobierania próbek, koszt badań,
- oczekiwanie na zatwierdzenia i zezwolenia,
- prowadzenie wymaganych dokumentów realizacyjnych i odbiorczych,
- przygotowanie i dostarczenie szczegółowych rysunków roboczych / wykonawczych,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i koszt ryzyka lub koszt ubezpieczenia od wszelkich zdarzeń, które stanowią ryzyko związane z realizacją kontraktu,
- 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, drogi technologiczne i organizacja ruchu**

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów, dróg technologicznych i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem i odpowiednimi instytucjami i zatwierdzenie w organie zarządzającym ruchem projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi oraz zainteresowanym zarządcom dróg i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- (b) składniki cenowe podane w STWiORB D-M.00.00.00 pkt.9.1,
- (c) opłaty/dzierżawy terenu,
- (d) przygotowanie terenu,
- (e) wykonanie dodatkowych badań podłoża – jeżeli wymagać tego będą warunki terenowe
- (f) zaprojektowanie i wybudowanie niezbędnych objazdów i dróg dojazdowych i technologicznych, chodników i odwodnienia
- (g) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,

(h) tymczasową przebudowę urządzeń obcych, jeśli taka będzie wymagana dla wdrożenia organizacji ruchu.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów, dróg technologicznych i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł w ilościach wynikających z bieżących potrzeb zachowania wymaganego standardu oznakowania i warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego,
- (b) utrzymanie płynności ruchu publicznego,

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- (b) rozbiórka objazdów, dróg dojazdowych i dróg technologicznych po zakończeniu robót,
- (c) koszty związane z naprawą/remontem dróg objazdowych,
- (d) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego, w tym przywrócenie oznakowania zgodnego z uprzednią stałą organizacją ruchu, zgodnie z wymaganymi standardami.

## 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).
4. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 w sprawie znaków i sygnałów drogowych. Dz.U. Nr 170 z dnia 12 października 2002 r. poz. 1393
5. Załącznik Nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (DzU. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 218) – „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych pionowych i warunki ich umieszczania na drogach”
6. Załącznik Nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (DzU. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 218) – „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach”
7. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (j.t. Dz. U. z 2006r. nr 129, poz. 902),
8. Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz. U. 2001 nr 100, poz. 1085; z późniejszymi zmianami),
9. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. 2001 nr 62, poz. 628; z późniejszymi zmianami),
10. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2001 nr 112, poz. 1206),
11. Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (j.t. Dz. U. z 2005 nr 108, poz. 908; z późniejszymi zmianami)
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 z sprawie szczegółowego zakresu i formy bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu robót budowlanych stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz.U. Nr 151, poz. 1256).
13. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych ( Dz. U. nr 92, poz. 881)
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)

15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 08 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249, poz. 2497)



## **D.01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

### **D.01.01.01 Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych wraz z obiektami**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem przebiegu trasy drogi i jej punktów wysokościowych wraz z obiektami w ramach **PRZEBUDOWY DROGI POWIATOWEJ NR 1619W BŁĘDÓW - HUTA BŁĘDOWSKA**

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu 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 wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu odtworzenie przebiegu trasy projektowanego odcinka drogi oraz obiektów inżynierskich objętych opracowaniem.

Zakres robót pomiarowych obejmuje:

- założenie sytuacyjnej i wysokościowej osnowy realizacyjnej
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, i ich ochrona oraz oznakowanie w sposób ułatwiający ich lokalizację i ewentualne odtworzenie
- wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych osi trasy głównej i pozostałych dróg oraz innych obiektów towarzyszących objętych tym zadaniem/opracowaniem
- wyznaczenie granic pasa drogowego
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami wg potrzeb
- oznaczenie pikietażu w sposób trwały oraz odtwarzanie uszkodzonych punktów pikietażu roboczego na bieżąco do końca okresu realizacji robót
- przeniesienie punktów istniejącej osnowy geodezyjnej poziomej i wysokościowej poza granicę robót ziemnych.
- geodezyjne wznowienie punktów granicznych pasa drogowego,
- oznakowanie granic pasa drogowego granicznymi PD
- okazanie granic właścicielom nieruchomości przylegających do pasa drogowego,
- opracowanie operatu technicznego dla pasa drogowego.
- koszty ewentualnego odtworzenia istniejącej osnowy geodezyjnej zniszczonej w wyniku działań Wykonawcy.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

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

**Pozostałe określenia podstawowe** - są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i 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**

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

##### **2.1. Rodzaje materiałów**

Do oznaczenia punktów głównych trasy należy stosować paliki drewniane, pręt stalowy lub rury metalowe o długości ok.0,50m, a do oznaczenia pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane długości około 0,30m, a do utrwalania punktów w istniejącej nawierzchni należy stosować bolce stalowe o średnicy 5 mm i długości 0,04 - 0,05m.

“Świadki” powinny mieć długość około 0,50m i przekrój prostokątny.

Do utrwalenia punktów osnowy geodezyjnej należy stosować materiały zgodne z instrukcjami technicznymi G1 i G-2.

Do stabilizacji oznaczenia roboczego pikietażu trasy, poza granicą pasa robót stosować pale drewniane z tabliczkami. Wymiary tabliczek uzgodnić z Inżynierem.

Do oznaczenia granic pasa drogowego należy stosować graniczniki wg załączonego wzoru.

### **3. Sprzęt**

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

#### **3.1. Sprzęt pomiarowy**

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

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

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien być stosowany zgodnie z wymaganiami STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.7 i gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

### **4. Transportu**

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

#### **4.1. Transport sprzętu i materiałów**

Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

### **5. Wykonanie Robót**

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

#### **5.1. Zasady wykonywania prac pomiarowych**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające współrzędne punktów głównych trasy.

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do prawidłowej realizacji robót. Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Odtworzenie znaków geodezyjnych należy prowadzić w uzgodnieniu z ośrodkami geodezyjnymi.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i reperów roboczych. Błędy te wynikające z nieprawidłowych danych uzyskanych od Zamawiającego powinny być usunięte na koszt Wykonawcy.

Wykonawca powinien sprawdzić, czy rzędne terenu określone w Dokumentacji Projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu.

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

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 zabezpieczenie wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zgłosi do prace do właściwego Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej, a następnie pobierze dane dotyczące osnowy geodezyjnej oraz

granic nieruchomości objętych inwestycją. Wykonawca uzgodni z właściwym Geodetą Powiatowym sposób odtworzenia, po zakończeniu inwestycji, zniszczonej bądź uszkodzonej osnowy geodezyjnej podlegające ochronie prawnej, zlokalizowanej w obszarze prowadzonych robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt. W oparciu o materiały przekazane przez Zamawiającego. Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

### **5.2 Wyznaczenie punktów głównych osi trasy drogowej i punktów wysokościowych**

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu palików drewnianych. W zależności od charakterystyki terenu odległość pomiędzy punktami pośrednimi na odcinkach prostych w terenie płaskim nie może przekraczać 500m, natomiast w terenie falistym powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji.

Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej a także przy każdym obiekcie inżynierskim. Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej nie powinna przekraczać 300m.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonywaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. W przypadku braku takich punktów repery robocze należy założyć przy użyciu słupków betonowych osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie i sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 10mm/km stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny mieć dodatkowe oznaczenie określające nazwę repera i jego rzędną.

### **5.3. Odtworzenie osi trasy**

Tyczenie osi trasy drogowej należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową, przy wykorzystaniu sieci państwowej (również ASG)

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większe niż 3cm dla drogi ekspresowej oraz 5cm dla pozostałych dróg objętych opracowaniem.

Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentacji Projektowej.

### **5.5. Przeniesienie osnowy geodezyjnej**

Przeniesienie osnowy geodezyjnej poza granicę robót wraz z odtworzeniem wysokościowym może być wykonane tylko przez uprawnione do tego rodzaju prac jednostki geodezyjne. Projekt osnowy należy uzgodnić z Ośrodkiem Dokumentacji Geodezyjnej i Kartografii. Prace związane z przeniesieniem osnowy geodezyjnej wraz z odtworzeniem wysokościowym prowadzić pod nadzorem i w uzgodnieniu z ODGiK, a termin wykonania prac uzgodnić z Inżynierem i Ośrodkiem DGiK.

## 5.6. Znaczniki granic pasa drogowego

Wykonawca w ramach ceny kontraktowej uwzględni geodezyjne wyznaczenie granic pasa drogowego. W przypadku zniszczenia przekazanych znaków granicznych pasa drogowego Wykonawca jest zobowiązany do ich odtworzenia. Do stabilizacji granic pasa drogowego należy użyć graniczników tzw. „świadków” punktów granicznych z napisem „PAS DROGOWY” wg wzoru załączonego do niniejszej STWiORB. Utrwaleniu podlegają wszystkie punkty załamania granic pasa drogowego oraz dodatkowo punkty na odcinkach prostych co 200m. Dodatkowo należy zastabilizować punkty na odcinkach prostych w miejscach, gdzie występuje brak widoczności z uwagi na łuki pionowe lub poziome. Graniczniki osadzać w fundamencie z betonu B15 (C12/15).

Ponadto Wykonawca przekaze Zamawiającemu mapę z zaznaczeniem kilometraża znaków „PD” oraz zestawienie z wykonanej stabilizacji w wersji elektronicznej

## 6. Kontrola jakości Robót

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

### 6.1. Wytyczenie osi trasy drogowej

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w obowiązujących instrukcjach i wytycznych GUGiK, zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 5.

### 6.2. Sprawdzenie robót pomiarowych

#### Sprawdzenie wyznaczenia trasy drogi

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większe niż 5cm.

Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentacji Projektowej.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 10mm/km stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

#### Sprawdzenie wyznaczenia obiektu inżynierskiego

Dokładność wyznaczenia osi podłużnej i osi poprzecznej  $\pm 1$  cm

Dokładność wyznaczenia osi łożysk  $\pm 0,2$  cm

Dokładność wyznaczenia rzędnych do  $\pm 0,5$  cm w stosunku do rzędnych określonych w dokumentacji projektowej.

## 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową odtworzenia trasy jest ryczałt.

## 8. Odbioru Robót

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

### 8.1. Sposób odbioru robót

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

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

### 9.1. Cena ryczałtowa obejmuje:

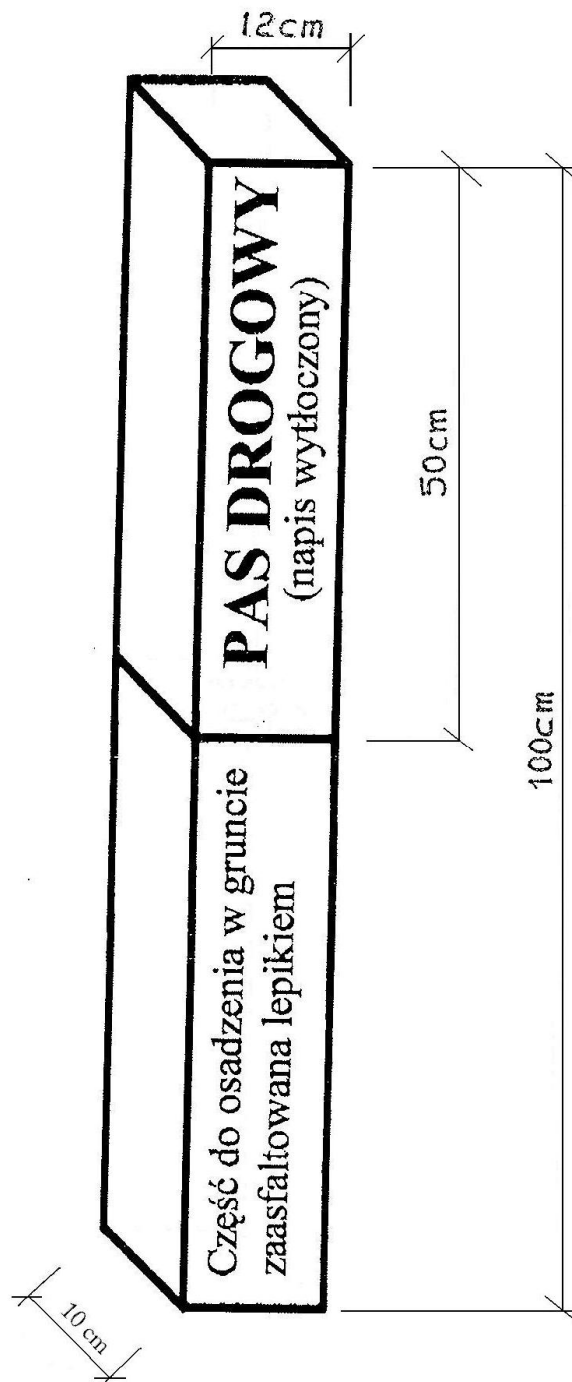
Cena ryczałtowa za wykonanie odtworzenia trasy i punktów wysokościowych na trasie głównej i drogach dojazdowych wraz z wszelkimi obiektami ujętymi w tym zadaniu obejmuje:

- składniki cenowe podane w STWiORB D-M.00.00.00 pkt.9.1,

- roboty przygotowawcze,
- założenie i utrzymanie realizacyjnej osnowy geodezyjnej,
- wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych
- wyznaczenie punktów roboczego pikietażu tras
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem, oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie w okresie realizacji
- przeniesienie istniejących punktów osnowy geodezyjnej poza granicę pasa drogowego wraz z odtworzeniem wysokościowym, obliczeniem współrzędnych i opracowaniem kameralnym osnowy geodezyjnej;
- odtworzenie pasa drogowego,
- wyznaczenie i uzgodnienie z właścicielami nieruchomości zjazdów do przyległych nieruchomości,
- koszty ewentualnego odtworzenia istniejącej osnowy geodezyjnej zniszczonej w wyniku działań Wykonawcy.
- wyznaczenie punktów granicznych pasa drogowego w terenie,
- przeniesienie istniejących punktów osnowy geodezyjnej poza granicę pasa drogowego wraz z odtworzeniem wysokościowym, obliczeniem współrzędnych i opracowaniem kameralnym osnowy geodezyjnej;
- odtworzenie pasa drogowego
- wyznaczenie punktów granicznych pasa drogowego w terenie,
- przygotowanie i dostarczenie mieszanki betonowej
- trwałe zastabilizowanie punktów granicznych słupkiem geodezyjnym,
- wznowienie punktów granicznych pasa drogowego,
- trwałe oznakowanie pasa drogowego świadkami punktu granicznego,
- wykonanie mapy z położeniem znaków „PD”
- koszty ośrodków geodezyjnych wynikających z obowiązujących przepisów.
- przeniesienie punktów państwowej osnowy geodezyjnej poza granicę pasa robót
- wykonanie operatu technicznego dla pasa drogowego.

#### **10. Przepisy związane**

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych
2. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978
3. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983
4. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979
5. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983
6. Dziennik Ustaw Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami z dnia 17 maja 1989 r – Prawo geodezyjne i kartograficzne.



(Rys.1)

Świadek punktu granicznego,  
pomalowany na żółto z czarnym napisem,  
wykonany z betonu B-25 zbrojonego  
4 prętami  $\varnothing 10$

**D.01.02.01. Usunięcie drzew i krzewów****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z usunięciem drzew i krzewów w ramach PRZEBUDOWY DROGI POWIATOWEJ NR 1619W BŁĘDÓW - HUTA BŁĘDOWSKA

W przypadku zaistnienia zagrożenia, iż terminy podpisania umowy i przekazania placu budowy uniemożliwią wykonanie wycinki drzew w dozwolonym okresie tj. do 1 marca, Zamawiający zastrzega możliwość wyłączenia wycinki drzew z przedmiotu zamówienia i zlecenia tego zakresu osobnym postępowaniem.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i 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 usunięciem i karczowaniem drzew i krzewów przydrożnych, zadrzewień śródpolnych, na terenach leśnych

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi 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**

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

**2.1. Grunt do zasypania dołów**

Do zasypania dołów po usuniętej roślinności należy użyć grunt przydatnym do budowy nasypów.

**2.2. Zabezpieczenie kompleksów leśnych na czas budowy**

Dla zabezpieczenia powierzchni zadrzewionych należy stosować ogrodzenia według propozycji Wykonawcy. Należy ustawiać elementy w dobrym stanie technicznym, niezniszczone. Przed ustawieniem ogrodzenia tymczasowego jego elementy podlegają akceptacji Inżyniera.

Ogrodzenia muszą zapewniać zabezpieczenie terenów zadrzewionych przed zniszczeniem przez maszyny budowlane i uszkodzeniami roślinności.

**3. Sprzęt**

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

**3.1. Sprzęt do karczowania roślinności**

Roboty związane z karczowaniem roślinności mogą być wykonane ręcznie i mechanicznie.

Przy mechanicznym wykonywaniu robót stosuje się:

- piły mechaniczne,
- szycharki,
- specjalne maszyny przeznaczone do karczowania pni oraz ich usunięcia, z pasa drogowego,
- koparki lub ciągniki ze specjalnymi osprzętami do prowadzenia prac związanych z wyrębem drzew,
- samochody do transportu materiałów,
- urządzenia do zmielenia gałęzi, liści, krzaków,

#### **4. Transport**

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

Pnie, karpinę oraz gałęzie należy przewozić transportem samochodowym.

Pnie przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) powinny być transportowane w sposób nie powodujący ich uszkodzeń.

#### **5. Wykonanie Robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.

##### **5.1. Uwarunkowania środowiskowe**

Drzewa i krzewy należy usuwać poza okresem lęgowym ptaków<sup>1</sup>.

##### **5.2. Zasady oczyszczania terenu z roślinności**

Roboty związane z usunięciem roślinności obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew i krzaków, wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza plac budowy, zasypanie dołów oraz utylizację pozostałości po usuniętej roślinności.

W miejscach wykopów, z których grunt jest przeznaczony do wbudowania w nasypy, teren należy oczyścić z roślinności, wykarczować pnie i usunąć korzenie tak, aby zawartość części organicznych w gruntach przeznaczonych do wbudowania w nasypy nie przekraczała 2%.

W miejscach nasypów teren należy oczyścić tak, aby części roślinności nie znajdowały się na głębokości do 60 cm poniżej niwelety robót ziemnych i linii skarp nasypu.

Roślinność istniejąca w pasie robót drogowych, nie przeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem. Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę, to powinna być ona odtworzona na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez odpowiednie władze.

Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych pniach należy wypełnić gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęścić, zgodnie z wymaganiami zawartymi w D.02.03.01. "Wykonanie nasypów".

Doły w obrębie przewidywanych wykopów, należy tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody.

Wykonawca ma obowiązek prowadzenia robót w taki sposób, aby drzewa przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) nie utraciły tej właściwości w czasie robót.

##### **5.3. Oczyszczenie terenów leśnych po wycince drzew**

Oczyszczenie terenów leśnych po wycince drzew, wykonanej przez właściwe Nadleśnictwo, obejmuje wycięcie pozostawionych młodników, większych krzewów wraz z odkopaniem i usunięciem karpin oraz mniejszej roślinności wraz z korzeniami. Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanej roślinności należy wypełnić gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęścić zgodnie z wymaganiami D.02.03.01,

---

<sup>1</sup> Okres lęgowy ptaków – 01.03 – 15.08



#### **5.4. Zagospodarowanie ściętych drzew**

Karpy i gałęzie drzew ściętych na terenach będących w administracji Zamawiającego Wykonawca usunie z Placu Budowy i zagospodaruje we własnym zakresie zgodnie z obowiązującymi przepisami (w ramach ceny jednostkowej). Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji wybrane miejsce odwozu nieprzydatnych karp, pni i gałęzi.

Pnie (dłużyce) oraz elementy korony oszacowane jako drewno opałowe Wykonawca usunie z Placu Budowy i zagospodaruje we własnym zakresie zgodnie z obowiązującymi przepisami (w ramach ceny jednostkowej).

#### **5.5. Utylizacja pozostałości po usuniętej roślinności**

Sposób zniszczenia pozostałości po usuniętej roślinności powinien być zgodny z obowiązującymi przepisami i wskazaniem Inżyniera.

Drobne gałęzie drzew, liście i krzewy powinny być zmielone na miejscu w przystosowanych do tego urządzeniach, a materiał po zmieleniu należy złożyć na hałdach do późniejszego wykorzystania przy sadzeniu drzew.

Jeżeli dopuszczono przerobienie gałęzi na korę drzewną za pomocą specjalistycznego sprzętu, to sposób wykonania powinien odpowiadać zaleceniom producenta sprzętu. Nieużyteczne pozostałości po przeróbce powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy.

#### **5.6. Zabezpieczenie powierzchni zadrzewionych**

Dla wykonania zabezpieczenia powierzchni zadrzewionych Wykonawca przygotowuje projekt technologiczny ogrodzenia i przedstawi go do zatwierdzenia Inżynierowi. Wykonanie ogrodzenia wg projektu Wykonawcy.

### **6. Kontrola jakości Robót**

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

#### **6.2. Kontrola robót przy usuwaniu roślinności**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypania dołów. Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w D.02.03.01. "Wykonanie nasypów".

### **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

#### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z usunięciem drzew i krzaków jest:

- dla drzew - 1 szt. (sztuka),
- dla wycinki i usunięcia zieleni oraz oczyszczenia terenów po wycince z obszarów zakrzewionych – 1ha (hektar)
- dla zabezpieczenia terenów zadrzewionych ogrodzeniem – 1 m (metr)

## 8. Odbiór robót

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

### 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega sprawdzenie dołów po wykarczowanych pniach, przed ich zasypaniem.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa usunięcia drzewa uwzględnia:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- koszt opracowań i nadzoru entomologicznego,
- koszt dostosowania się do uwarunkowań środowiskowych, ujętych w pkt. 5.1
- roboty przygotowawcze,
- wyznaczenie drzew do wycinki,
- odkopanie pnia i odrąbanie korzeni
- odcięcie gałęzi
- wycięcie drzew,
- wydobywanie karpiny,
- oczyszczenie terenu robót po karczowaniu polegające na usunięciu jakichkolwiek pozostałości (gałęzie, korzenie, ip.), ich załadunek i wywiezienie poza teren budowy.
- pocięcie pni drzew o właściwościach materiału użytkowego,
- załadunek dłużyc (drągowizny) i drewna opałowego na środki transportowe i przewiezienie na miejsce składowania, wyładunek z ułożeniem w stosy,
- załadunek na środki transportowe i wywiezienie nieprzydatnych części drzew, karpiny i gałęzi poza plac budowy,
- zasypanie dołów po karczowaniu wraz z plantowaniem powierzchni i zagęszczeniem,
- utylizacja pozostałości po usuniętej roślinności.
- uporządkowanie terenu robót,
- koszt dozoru placu składowego do momentu oszacowania przez Zamawiającego wartości złożonego drewna i przejęcia drewna przez Zamawiającego
- wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem usuniętej roślinności,
- koszt utrzymania czystości na drogach w związku z transportem.

Cena jednostkowa wycinki i usunięcia zieleni z obszarów zakrzewionych wraz z czyszczeniem terenu po wycince uwzględnia:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- roboty przygotowawcze,
- wyznaczenie powierzchni zakrzewionych do wycinki,
- wycięcie dużych krzewów i zadrzewień,
- odkopanie i usunięcie karp drzew i dużych krzewów,
- wycięcie i karczowanie istniejącej roślinności mniejszej,
- odrąbanie gałęzi drzew i dużych krzewów,
- załadunek na środki transportowe i wywiezienie nieprzydatnych części drzew, karpiny i gałęzi poza plac budowy,
- oczyszczenie terenu robót po karczowaniu polegające na usunięciu jakichkolwiek pozostałości (gałęzie, korzenie, ip.), ich załadunek i wywiezienie poza teren budowy.
- zasypanie dołów po karczowaniu wraz z plantowaniem powierzchni i zagęszczeniem,
- utylizacja pozostałości po usuniętej roślinności.
- uporządkowanie terenu robót,
- wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem usuniętej roślinności,

- koszt utrzymania czystości na drogach w związku z transportem.

Cena jednostkowa dla karczowania i oczyszczenia terenu po wycince lasu państwowego obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- roboty przygotowawcze,
- wyznaczenie powierzchni do oczyszczenia,
- odkopanie pni młodych drzew i dużych krzewów,
- odcięcie gałęzi drzew i dużych krzewów,
- wycięcie drzew i dużych krzewów,
- odkopanie i usunięcie karp drzew i dużych krzewów,
- wycięcie i karczowanie istniejącej roślinności mniejszej,
- załadunek na środki transportowe i wywiezienie nieprzydatnych części drzew, karpiny i gałęzi poza plac budowy,
- oczyszczenie terenu robót po karczowaniu polegające na usunięciu jakichkolwiek pozostałości (gałęzie, korzenie, ip.), ich załadunek i wywiezienie poza teren budowy.
- zasypianie dołów po karczowaniu wraz z plantowaniem powierzchni i zagęszczeniem,
- utylizacja pozostałości po usuniętej roślinności.
- uporządkowanie terenu robót,
- wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem usuniętej roślinności,
- koszt utrzymania czystości na drogach w związku z transportem.

Cena jednostkowa zabezpieczenia terenu zadrzewionego obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- opracowanie i uzgodnienie projektu technologicznego ogrodzenia,
- ustawienie ogrodzenia zgodnie z projektem technologicznym,
- rozebranie ogrodzenia po zakończeniu robót budowlanych i jego odwiezienie,
- wykonanie robót wykończeniowych,
- uporządkowanie terenu robót.

#### **10. Przepisy związane**

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



**D.01.02.02. Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej/humus/****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych ze zdjęciem warstwy ziemi urodzajnej w ramach PRZEBUDOWY DROGI POWIATOWEJ NR 1619W BŁĘDÓW - HUTA BŁĘDOWSKA.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu 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 mechanicznym usunięciem warstwy ziemi urodzajnej/humusu na średnią głębokość jak wskazano w dokumentacji projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

**2. Materiały**

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

**3. Sprzęt**

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

**3.1. Sprzęt do wykonania robót**

Ziemia urodzajna będzie usuwana mechanicznie. Przy mechanicznym wykonywaniu robót stosuje się:

- spycharki,
- równiarki,
- zgarniarki,
- koparki.

Dopuszcza się również ręczne usunięcie ziemi urodzajnej w miejscach, gdzie sprzęt mechaniczny z uwagi na mały zakres robót lub niekorzystne warunki nie może być użyty.

**4. Transport**

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

**4.1. Transport ziemi urodzajnej**

Transport humusu winien odbywać się środkami transportowymi dostosowanymi do warunków terenowych.

**5. Wykonanie Robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.

Z uwagi na występujące stanowiska archeologiczne zdjęcie warstwy humusu należy prowadzić pod nadzorem archeologicznym. W wypadku natrafienia na nierozpoznane wcześniej stanowiska archeologiczne należy fakt ten zgłosić Inżynierowi i zastosować się do jego poleceń.

Po zdjęciu humusu należy jak najszybciej przestąpić do dalszych prac, aby nie dopuścić do formowania się zastojów wody będących potencjalnymi miejscami rozrodu płazów.

### **5.1. Odwodnienie terenu robót**

Wykonawca jest zobowiązany do ciągłej kontroli warunków gruntowo – wodnych i porównywania ich z danymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz odpowiedniego dobrania sprzętu do ewentualnego odwadniania terenu robót.

Wykonawca powinien, wykonać wszystkie niezbędne instalacje i roboty tymczasowe, które umożliwią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych oraz uniemożliwiają napływ wody na teren budowy tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. W okresach mokrych roboty prowadzić po uprzednim obniżeniu zwierciadła wody.

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

### **5.2. Zasady zagospodarowania humusu**

Ziemia urodzajna/humus będzie składowana do dalszego wykorzystania na budowie lub jej nadmiar odwieziony. Wykonawca przygotowuje miejsce do składowania ziemi urodzajnej przeznaczonej do późniejszego wykorzystania, wraz z uzyskaniem wszelkich pozwoleń na składowanie. Nadmiar ziemi urodzajnej przechodzi na własność Wykonawcy. Nie należy wywozić nadmiaru humusu na znaczne odległości, gdyż jest bankiem nasion roślin przywiązanych do określonych siedlisk, oraz może różnić się składem gleby.

### **5.3. Usunięcie ziemi urodzajnej**

Przed przystąpieniem do zdjęcia ziemi urodzajnej/humusu należy usunąć z powierzchni robót ewentualne zanieczyszczenia np. gruz, liście, igliwie itp. a w okresie zimowym śnieg. Warstwa ziemi urodzajnej powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, wykonania nasadzeń, oraz rekultywacji terenu. Roboty związane ze zdjęciem warstwy ziemi urodzajnej/ humusu należy prowadzić sukcesywnie według postępu dalszych robót budowlanych, aby nie narażać powierzchni odhumusowanej na degradację. Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy grunty w podłożu po odhumusowaniu ulegną degradacji, lub warstwa humusu została usunięta nieodpowiednio to Wykonawca ma obowiązek przywrócenia tych gruntów do stanu pierwotnego na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności.

Ziemię urodzajną przeznaczoną do dalszego wykorzystania, po załadunku na środki transportowe należy odwieźć na miejsce hałdowania. Na składowisku ziemię urodzajną należy składować w regularnych przyzmacach o wysokości do 2m i obsiać mieszkankami traw ochronnych. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus zabezpieczony był przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Zgromadzony w przyzmacach humus nie może zawierać żadnych korzeni, kamieni i nieorganicznych materiałów. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

Należy przewidzieć odchwaszczenie humusu przy zastosowaniu herbicydów.

Nadmiar humusu, który nie jest przewidziany do wbudowania, przechodzi na własność Wykonawcy.

W przypadku natrafienia na naturalne zastoiska wody w pasie drogowym, gdzie będą wykonywane roboty budowlane, należy usunąć warstwy namułów. Namuł odwieźć na odkład wybrany przez Wykonawcę.

Wykonawca poniesie wszelkie koszty związane ze składowaniem ziemi urodzajnej: tj. znalezienie miejsca składowania, uzyskanie uzgodnień od odpowiednich władz, składowanie, doprowadzenie terenu składowiska do stanu poprzedniego.

## **6. Kontrola jakości Robót**

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

Kontrola jakości Robót będzie polegała na wizualnej ocenie prawidłowości ich wykonania.

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) zdjętej warstwy ziemi urodzajnej/humusu na podstawie pomiarów geodezyjnych wykonanych przed i po zdjęciu humusu.

## 8. Odbiór Robót

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

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa 1 m<sup>3</sup> zdjętej warstwy ziemi urodzajnej/humusu do późniejszego wykorzystania uwzględnia:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- koszt dostosowanie się do wymogów ochrony środowiska,
- sprawdzenie herpetologiczne terenu pod kątem występowania płazów, ich ewentualne przeniesienie poza linii rozgraniczające,
- odwodnienie terenu robót na czas zdjęcia humusu wraz z niezbędnymi instalacjami i robotami czasowymi w dostosowaniu do warunków na placu budowy, wraz z ich późniejszym usunięciem po zakończeniu robót,
- odmulenie naturalnych zastoisk wody,
- oczyszczenie powierzchni z wszelkich zanieczyszczeń,
- zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej/humusu na faktyczną głębokość zalegania,
- oczyszczenie humusu z zanieczyszczeń jak np. korzenie, kamienie, glina, grunt organiczny, itp.
- załadunek na środki transportu i przemieszczenie ziemi urodzajnej na tymczasowe składowisko,
- zabezpieczenie powierzchni po zdjęciu warstwy ziemi urodzajnej/ humusu przed negatywnymi skutkami czynników atmosferycznych, mechanicznych,
- składowanie ziemi urodzajnej/humusu w pryzmach wraz z odchwaszczeniem i zabezpieczeniem.
- wywóz namułu poza teren budowy wraz z kosztami pozyskania terenu do składowania, uzyskania pozwolenia na składowanie, składowania, utylizacji;
- wszelkie koszty związane ze składowaniem ziemi urodzajnej/humusu: tj. znalezienie miejsca składowania, uzyskanie uzgodnień od odpowiednich władz, składowanie, zabezpieczenie miejsca składowania, doprowadzenie terenu składowiska do stanu poprzedniego,.
- koszt utrzymania czystości na drogach w związku z transportem ziemi urodzajnej/ humusu.

Cena jednostkowa 1 m<sup>3</sup> nadmiaru zdjętej warstwy ziemi urodzajnej/humusu z odwozem uwzględnia:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- koszt dostosowanie się do wymogów ochrony środowiska,
- sprawdzenie herpetologiczne terenu pod kątem występowania płazów, ich ewentualne przeniesienie poza linii rozgraniczające,
- odwodnienie terenu robót na czas zdjęcia humusu wraz z niezbędnymi instalacjami i robotami czasowymi w dostosowaniu do warunków na placu budowy, wraz z ich późniejszym usunięciem po zakończeniu robót,
- oczyszczenie powierzchni z wszelkich zanieczyszczeń,
- odmulenie naturalnych zastoisk wody,
- zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej/humusu na faktyczną głębokość zalegania
- zabezpieczenie powierzchni po zdjęciu humusu przed negatywnymi skutkami czynników atmosferycznych, mechanicznych, itp.
- załadunek na środki transportu i wywóz ziemi urodzajnej/humusu do miejsca pozyskania gruntu lub w inne miejsce wraz z rozładunkiem,
- rozłożenie humusu na terenach rekultywowanych.
- wywóz namułu poza teren budowy wraz z kosztami pozyskania terenu do składowania, uzyskania pozwolenia na składowanie, składowania, utylizacji;

- wszelkie koszty związane ze składowaniem: tj. znalezienie miejsca składowania, uzyskanie uzgodnień od odpowiednich władz, składowanie, utylizacja,
- koszt utrzymania czystości na drogach w związku z transportem ziemi urodzajnej/humusu,

#### **10. Przepisy związane**

- nie dotyczy



**D.01.02.04. Rozbiórka elementów dróg i ulic****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ulic w ramach PRZEBUDOWY DROGI POWIATOWEJ NR 1619W BŁĘDÓW - HUTA BŁĘDOWSKA.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu 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 rozbiórką elementów dróg i ulic tj:

a) nawierzchni dróg powiatowych o następującej (założonej) konstrukcji:

- beton asfaltowy
- podbudowa z kruszywa łamanego
- podbudowa z betonu cementowego
- podbudowa z „kocie łby” granitowe

b) nawierzchni zjazdu o następującej (założonej) konstrukcji:

- beton asfaltowy – 4cm
- podbudowa z kruszywa łamanego – śr. 20cm

c) nawierzchni chodników z płyt betonowych na podsypce cementowo-piaskowej

d) nawierzchni betonowych dojazdów o średniej grubości 20cm na podbudowie z kruszywa grubości 30cm

e) przepustu żelbetowego wraz z głowicami i skrzydełkami

f) elementów organizacji ruchu

g) wiat przystankowych

zgodnie z przedmiarem robót.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi 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**

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

**2.1. Materiały z rozbiórek**

Materiał z frezowania jest własnością Zamawiającego.

Elementy oznakowania pionowego oraz urządzenia bezpieczeństwa ruchu pochodzące z rozbiórki podlegają ocenie Inżyniera, co do ich przydatności do wykorzystania przy wykonywaniu robót. Dla materiałów zakwalifikowanych przez Inżyniera jako przydatne, powinny być oddzielone od innych, oczyszczone i przetransportowane na składowisko Zamawiającego lecz nie dalej niż 50km od miejsca rozbiórki.

Pozostałe materiały, należy usunąć poza plac budowy i poddać utylizacji na koszt i odpowiedzialność wykonawcy robót. Miejsce wywiezienia materiałów oraz sposób ich utylizacji wymaga akceptacji Inżyniera.

**2.2. Grunt do zasypania dołów**

Do zasypania dołów po elementach należy użyć grunt przydatnym do budowy nasypów

**3. Sprzęt**

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

Typ sprzętu Wykonawca dostosuje do rodzaju rozbiórki. Wybrany sprzęt powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Do frezowania nawierzchni na zimno należy stosować frezarki drogowe sterowane elektronicznie i zapewniające zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Przy pracach prowadzonych na terenie zabudowanym frezarki muszą być zaopatrzone w systemy odpylania

#### **4. Transport**

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

Wykonawca zapewni sukcesywny odwóz materiałów i gruzu z rozbiórki zgodnie z ustaleniami pkt. 5 niniejszej STWiORB. Środki transportowe należy dostosować do rodzaju przewożonych materiałów i warunków terenowych.

#### **5. Wykonanie Robót**

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

Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych Wykonawca sporządzi projekt rozbiórek, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów.

##### **5.1. Wykonanie robót**

Roboty rozbiórkowe elementów dróg i ulic obejmują usunięcie z pasa drogowego wszystkich elementów wymienionych w przedmiarze robót i kosztorysie ofertowym, w stosunku do których zostało to przewidziane w Dokumentacji Projektowej.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w zależności od rodzaju rozbieranego elementu. Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania, poza elementami oznakowania i brd, powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. Miejsce składowania tych materiałów Wykonawca zabezpieczy staraniem własnym, przy czym lokalizacja terenu zwałki musi uzyskać pozytywną opinię odpowiednich miejscowo władz samorządowych i Inżyniera. Materiały pochodzące z rozbiórki ocenione przez Inżyniera jako nieprzydatne do ponownego użycia stają się własnością Wykonawcy. Warstwy nawierzchni należy usuwać mechanicznie. W miejscach trudno dostępnych dla sprzętu mechanicznego dopuszcza się ręczne prowadzenie robót rozbiórkowych.

W przypadku robót rozbiórkowych przepustu należy dokonać:

- odkopania przepustu,
- rozbicia elementów, których nie przewiduje się odzyskać, w sposób ręczny lub mechaniczny z ew. przecięciem prętów zbrojeniowych i ich odgięciem,
- demontażu prefabrykowanych elementów przepustów (np. rur, elementów skrzynkowych, ramowych) z uprzednim oczyszczeniem spoin i częściowym usunięciu ław, względnie ostrożnego rozebrania konstrukcji kamiennych, ceglanych, klinkierowych itp. przy założeniu ponownego ich wykorzystania,
- oczyszczenia rozebranych elementów, przewidzianych do powtórnego użycia (z zaprawy, kawałków betonu, izolacji itp.) i ich posortowania.

Ewentualne doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonane wykopy powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Wszystkie pozostałe doły (wykopy) należy wypełnić warstwami odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w STWiORB D.02.03.01. "Wykonanie nasypów".

Za bezpieczeństwo robót prowadzonych w pasie drogowym odpowiedzialny jest Wykonawca. Teren robót należy oznakować zgodnie z projektem oznakowania na czas budowy. Rodzaj sprzętu i transportu będzie każdorazowo uzgadniany z Inżynierem (wg asortymentu robót).

W rejonie istniejących sieci uzbrojenia, roboty należy prowadzić ręcznie.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za wszystkie szkody w istniejących sieciach uzbrojenia, zaistniałe na skutek prowadzonych robót, również w przypadku, gdy przekazana przez inwestora dokumentacja projektowa nie przewidywała występowania tych urządzeń.

#### **6. Kontrola jakości Robót**

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

Kontrola jakości Robót polega na wizualnej ocenie kompletności ich wykonania oraz sprawdzeniu prawidłowości zasypiania wykopów i zagęszczenia wg STWiORB D.02.03.01.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły po usuniętych obiektach powinno spełniać wymagania określone w STWiORB D.02.03.01. "Wykonanie nasypów".

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) rozebranej nawierzchni asfaltowej drogi danej klasy, nawierzchni betonowej zjazdu [w przedmiarze podano powierzchnię warstwy ścieralnej, do wyceny rozbiórki 1 m<sup>2</sup> nawierzchni Wykonawca oceni szerokości niższej położonych warstw z uwzględnieniem odsadzek]
- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) rozebranej nawierzchni chodnika
- 1 m (metr) rozebranego przepustu wraz ze ściankami czołowymi, bariery ochronnej, obrzeża, krawężnika
- 1 szt. (sztuka) rozebranego znaku drogowego (tarcza, tablica, słupek, konstrukcja wsporcza), fotoradaru z konstrukcją wsporczą, wiaty przystankowej.

## **8. Odbiór Robót**

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

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa robót rozbiórkowych obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- opracowanie projektu rozbiórek,
- roboty przygotowawcze,
- wyznaczenie elementów do rozbiórki
- wszelkie czynności związane z rozebraniem elementów zgodnie z przedmiarem robót,
- zasypianie dołów po rozbiórkach wraz z zagęszczeniem,
- załadunek i wywóz materiałów z rozbiórki poza obręb budowy zgodnie z pkt. 2.1,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem materiałów z rozbiórki, takie jak: znalezienie miejsca składowania, utylizacja, uzyskanie niezbędnych uzgodnień, itp.
- utrzymanie czystości na przyległych drogach,
- koszt zapewnienia bezpieczeństwa podczas prowadzenia robót rozbiórkowych,
- sprawdzenie kompletności wykonania rozbiórek oraz zagęszczenia gruntów.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

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

### **10.2. Inne dokumenty**

1. Ustawa z dnia 27.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 62, poz. 628)
2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27.09.2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. Nr 1 poz. 1206)
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11.12.2001 r. w sprawie rodzaju odpadów lub ich ilości, których nie ma obowiązku prowadzenia ewidencji odpadów, oraz kategorii małych i średnich przedsiębiorstw, które mogą prowadzić uproszczoną ewidencję odpadów (Dz.U. Nr 152, poz. 1735)
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28.05.2002 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym, nie będącymi przedsiębiorcami, do wykorzystania na ich własne potrzeby (Dz.U. Nr 74, poz. 686)

5. Ustawa z dnia 27.07.2001 o wprowadzeniu ustawy – prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz zmianie niektórych ustaw (Dz.U. Nr 100, poz. 1085)
6. Ustawa z dnia 11.05.2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produkcyjnej i opłacie depozytowej (Dz.U. Nr 63, poz. 639)
7. Ustawa z dnia 13.09.1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U. Nr 132, poz. 622)
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401)

## D.02.00.00. ROBOTY ZIEMNE

### D.02.01.01. Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem wykopów w ramach PRZEBUDOWY DROGI POWIATOWEJ NR 1619W BŁĘDÓW - HUTA BŁĘDOWSKA.

##### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu 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 wykonaniem wykopów.

Pozostałe metody wzmocnienia podłoża oraz wymiana gruntu organicznych i słabonośnych lub nienośnych ujęte są w innych przedmiotowych specyfikacjach.

##### 1.4. Określenia podstawowe

**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 i w korpusie drogowym.

**Głębokość wykopu** – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi wykopu.

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

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

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

**Podłoże nawierzchni** – grunt rodzimy lub nasypowy leżący bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni do głębokości przemarzania.

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

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

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

$$I_s = \rho_d / \rho_{ds}$$

w którym:

$I_s$  – wskaźnik zagęszczenia gruntu, badany zgodnie z normą BN-77/8931-12

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu ( $Mg/m^3$ ),

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności

optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, ( $Mg/m^3$ ).

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

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

w którym:

$U$  – wskaźnik różnoziarnistości

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

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

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w D-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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-

M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

### 2.1. Ogólne zasady wykorzystania gruntów

Zgodnie z dokumentacją geotechniczną na projektowanym odcinku występują następujące grunty:

- niespoiste o małych wskaźnikach różnoziarnistości oraz o niskich wskaźnikach krzywizny uziarnienia. Grunty te mogą być wykorzystane do budowy nasypów po uprzednim doziarnieniu, aby uzyskać materiał charakteryzujący się następującymi parametrami: wskaźnik piaskowy  $WP > 30$ , zawartość frakcji mniejszej od 0,075 nie więcej niż 10%, kapilarność bierna  $H_{kb} < 1,5m$ , wskaźnik różnoziarnistości  $U > 5$  (parametr może być zmniejszony, jeśli uzyskuje się wymagany wskaźnik zagęszczenia), wskaźnik krzywizny uziarnienia  $C = 1 \div 3$ , które należy użyć do formowania górnych warstw nasypów po wcześniejszym doziarnieniu.
- małospoiste, takie jak pyły i piaski gliniaste, które mogą być wbudowane w części środkowej konstrukcji, pod warunkiem że są one przykryte materiałem niewysadzionym
- pozostałe nie nadające się do wbudowania i przeznaczone na odwóz na odkład. Dopuszcza się wbudowanie w nasyp gruntów przewidzianych na odkład, poza gruntami organicznymi i miękkoplastycznymi gruntami spoistymi, pod warunkiem sprawdzenia ich przydatności do budowy nasypów zgodnie z PN-S-02205 dla gruntów z zastrzeżeniem. Wykonawca na bieżąco będzie sprawdzał te grunty i zadecyduje o możliwości ich wykorzystania po uprzednim ulepszeniu. Wyniki badania gruntów po ulepszeniu oraz sposób ich zagospodarowania (wbudowania w poszczególne partie nasypu) Wykonawca przedstawi Inżynierowi. Na wbudowanie tych gruntów w nasyp należy uzyskać zgodę Inżyniera.

Materiał rodzimy uzyskany z wykopów powinien być każdorazowo badany przez Wykonawcę, a jego przydatność określana na bieżąco przed wbudowaniem go w konstrukcję ziemne. Jeżeli badania laboratoryjne w trakcie budowy wykonywane przez Wykonawcę tak wykażą, to grunt nieprzydatny do budowy powinien być odwieziony przez Wykonawcę na odkład po uzgodnieniu z Inżynierem. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Wykonawcy i powinno być zgodne z obowiązującymi przepisami. Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza Plac Budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych albo na polecenie lub za zezwoleniem Inżyniera.

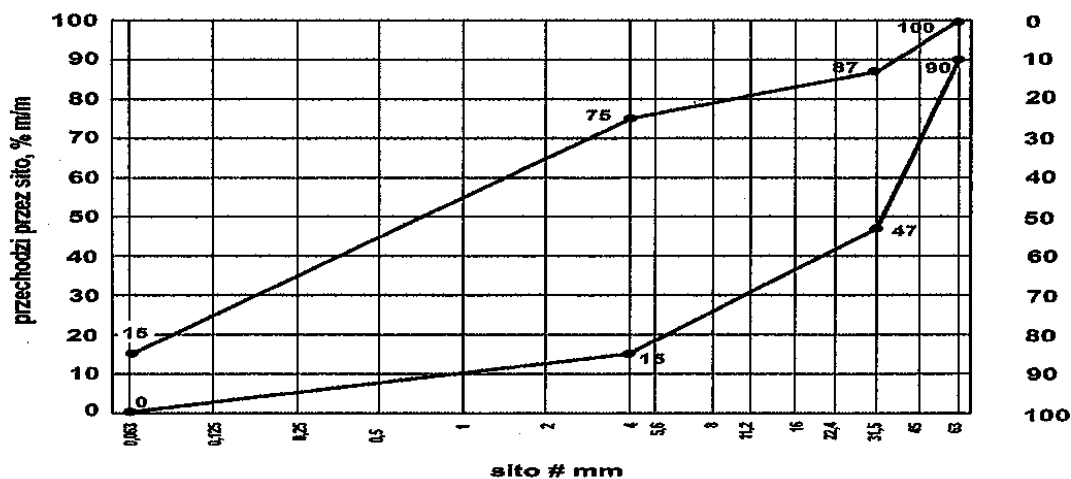
Jeżeli grunty przydatne uzyskane przy wykonywaniu wykopów nie będące nadmiarem objętości robót ziemnych zostały za zgodą Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza Plac Budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest obowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

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

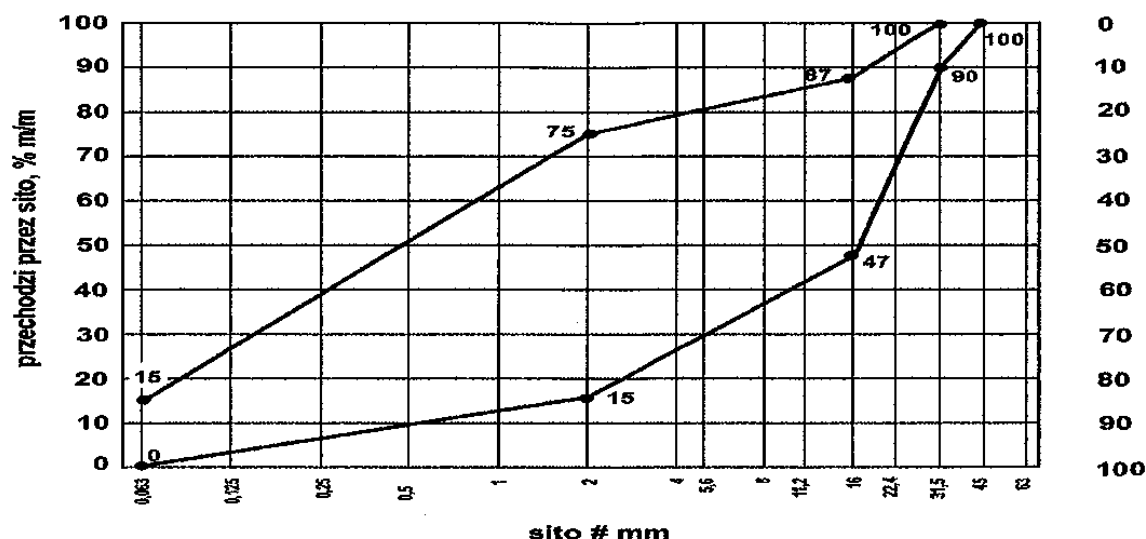
### 2.2. Kruszywo

Wymagania dla kruszywa i mieszanki kruszywa podano w D.04.02.01. „Warstwa odsączająca”

Uziarnienie mieszanki kruszywa powinno być zgodne: dla mieszanki 0/63 z rysunkiem 1, dla mieszanki 0,351 z rysunkiem 2



Rysunek 1. Mieszanka kruszyw 0/63mm



Rysunek 2. Mieszanka kruszywa 0/31,5mm

### 3. Sprzęt

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

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego rodzaju sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu zarówno w miejscu jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odpajania, transportu, wbudowania i zagęszczania. Sprzęt używany w robotach ziemnych powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i uzyskać akceptację Inżyniera.

Sprzęt do wbudowania i zagęszczenia kruszywa zgodnie z D.04.02.01.

### 4. Transport

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

Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz odległości transportu. Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa drogowego, jak i poza nim.

### 5. Wykonanie Robót

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

Z uwagi na występujące stanowiska archeologiczne wykopy należy prowadzić pod nadzorem archeologicznym. W przypadku natrafienia na nierozpoznane wcześniej stanowiska archeologiczne należy fakt ten zgłosić Inżynierowi i zastosować się do jego poleceń.

Z uwagi na punktowe rozpoznanie podłoża Wykonawca jest zobowiązany na bieżąco weryfikować nośność gruntów podłoża oraz sprawdzać parametry gruntów.

## **5.1. Wykonanie wykopów**

### **5.1.1. Zasady ogólne**

Z związku z występowaniem bardzo ciężkich warunków gruntowych, roboty ziemne związane z wykonywaniem wykopów i nasypów należy prowadzić w sposób szczególny. Rozpoczęcie tych robót może nastąpić po obniżeniu się poziomu wód pozwalających na wykonywanie wykopów, montażu elementów wzmacniających podłoże oraz stabilizacji gruntu podłoża cementem zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Przed rozpoczęciem wykonywania robót ziemnych Wykonawca przygotowuje PZJ do akceptacji Inżyniera. W PZJ Wykonawca uwzględni szczególne warunki wodne i geologiczne występujące na terenie robót.

Wykopy należy prowadzić sukcesywnie wraz z montażem projektowanych elementów wzmacniających podłoże, stabilizacją gruntu oraz następnymi kolejnymi warstwami nasypu celem uniknięcia nawodnienia nasypów.

Wykopy należy wykonywać z zachowaniem wymagań dotyczących dokładności określonych w niniejszej STWiORB oraz z zachowaniem wymogów ochrony środowiska. Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

Wykopy sposobem ręcznym należy wykonywać w przypadkach występowania zinwentaryzowanych urządzeń podziemnych.

Jeżeli w trakcie wykonywania robót zostaną stwierdzone urządzenia podziemne niewykazane w dokumentacji projektowej wówczas roboty należy przerwać i powiadomić o tym fakcie Inżyniera, który podejmie decyzję dotyczącą kontynuacji robót.

W celu polepszenia warunków terenowych w trakcie wymiany gruntu można obniżyć zwierciadło wody gruntowej o ok. 1m, metodą igłofiltrów.

Bezpośrednio po wykonaniu wykopów należy skarpy i dno wykopu zabezpieczyć przed negatywnymi skutkami czynników atmosferycznych, mechanicznych, itp. Sposób zabezpieczenia zaproponuje Wykonawca.

Sposób wykonania skarp wykopów i skarpy rowu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw obciąża Wykonawcę.

Aby zapobiec ewentualnemu osunięciu się skarp na skutek niekorzystnych warunków atmosferycznych umocnienie skarp wykopów, jak przewidziano to w dokumentacji projektowej, należy wykonywać najszybciej jak to możliwe.

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny przewiezione na składowisko wybrane przez Wykonawcę i poddane zabiegom doziarnienia bądź innego rodzaju ulepszenia lub przewiezione na odkład. Odsparanie i transport gruntów przydatnych, przewidzianych do budowy nasypu są dopuszczalne tylko wówczas, gdy w miejscu wbudowania zapewniono pracę sprzętu gwarantującego rozłożenie i zagęszczenie gruntu zgodnie z wymogami dokumentacji i STWiORB. O ile Inżynier zezwoli na czasowe składowanie gruntów należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

Jeżeli grunt jest zamrznięty nie należy odspajać go do głębokości około 0,5m powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

W miejscach gdzie jest to wymagane należy możliwie szybko przystąpić do stabilizacji podłoża cementem.

### **5.1.2. Odwodnienie wykopów**

Wykonawca jest zobowiązany do ciągłej kontroli warunków gruntowo – wodnych i porównywania ich z danymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz odpowiedniego dobrania sprzętu do odwadniania wykopów.

### **5.1.3. Wymagania dotyczące zagęszczenia**

Wymagania dotyczące zagęszczenia oraz nośności gruntu w wykopie podano w D.04.01.01.



## 5.2. Rowy

Rowy boczne oraz rowy stokowe powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB. Szerokość dna i głębokość rowu nie mogą różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż  $\pm 5$  cm. Nierówności skarp mierzone łąką 3-metrową nie mogą przekraczać 3 cm.

Sposób wykonania skarp wykopów i skarpy rowu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw obciąża Wykonawcę.

## 5.3. 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 pracujących.

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

## 5.5. Odkład

Grunty z wykopów, nie nadające się do wbudowania w nasyp należy odwieźć na odkład. Lokalizację odkładu należy uzgodnić z Inżynierem.

Odkład powinien być uformowany w pryzmę o wysokości do 1,5 m, pochyleniu skarp od 1 do 1,5 i spadku korony od 2% do 5%. Odkłady powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Powierzchnie odkładów powinny być pokryte ziemią urodzajną.

Przed przewiezieniem gruntu na odkład Wykonawca powinien upewnić się, że jest to grunt nieprzydatny do budowy nasypów. Jeżeli wskutek pochopnego przewiezienia gruntu na odkład przez Wykonawcę, zajdzie konieczność dowiezienia gruntu do wykonania nasypów z ukoju, to koszt tych czynności w całości obciąża Wykonawcę.

## 6. Kontrola jakości Robót

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

### 6.1. Założenia ogólne

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

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

- dziennika laboratoryjnego Wykonawcy,
- protokołów odbiorów Robót zanikających lub ulegających zakryciu.

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

Lp	Rodzaj pomiaru lub badania	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łąką o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R > 100$ m, co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar pochylenia skarp	
4	Pomiar równości powierzchni korpusu	
5	Pomiar równości skarp	
6	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	Pomiar niwelatorem, w przekrojach poprzecznych wg projektu, w trzech punktach dla każdej jezdni (obie krawędzie i oś) dla każdej warstwy. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji propozycję miejsc pomiarowych dla wszystkich warstw
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych

### 6.2. Sprawdzenie wykonania wykopów

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na :

- a) odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,

- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- e) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt. 5.1.3.

### 6.3. Dokładność wykonania wykopów

Tabela 2. Dokładność wykonania wykopów

Lp.	Część budowli	Jednostka	Dokładność
1	Podłoże nawierzchni: – nierówności powierzchni*)	cm	± 3
2	Korpus ziemny – oś korpusu drogowego – szerokość – nierówności powierzchni*) – niweleta górnej powierzchni	cm cm cm cm	±10 ±10 ±4 +2, -3
3	Skarpy: – pochylenia 1:m – nierówność powierzchni pod warstwą ziemi urodzajnej	% pochylenia cm	± 10 ± 10
4	Rowy: – szerokość – rzędne profilu dna	cm cm	± 5 + 1, - 3

\*) Nierówności mierzone łąką 3 m

### 6.4. Sprawdzenie ułożenia warstw kruszywowych

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła poboru mieszanki oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, informacje o wyrobie budowlanym, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Wskaźnik zagęszczenia oraz modułu odkształcenia  $E_2$  należy sprawdzać dla każdej warstwy z częstotliwością nie mniejszą niż jeden raz w trzech punktach na 5000m<sup>2</sup>.

Wymagania dla wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  i wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  jak w pkt. 5.2.

Wskaźnik zagęszczenia określony wg BN-77/8931-12

Moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,15 MPa do 0,25 MPa przy zastosowaniu płyty VSS o średnicy 300 mm. Końcowe obciążenie powinno wynosić 0,35 MPa.

Obliczenie wyników wg wzoru:

$$E = \frac{3\Delta p}{4\Delta s} \cdot D$$

w którym:

E – moduł odkształcenia (MPa)

$\Delta p$  – różnica nacisków (MPa)

$\Delta s$  – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków (mm)

D – średnica płyty (mm)

Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą wg BN-64/8931-02.

## 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla robót ziemnych jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny).

Jednostką obmiarową dla wbudowania kruszywa w ramach wymiany gruntu jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy)

warstwy o określonej grubości po zagęszczeniu.

Jednostką obmiarową dla ułożenia geowłókniny jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy). W przedmiarze robót podane powierzchnie geowłókniny separacyjnej nie zawierają koniecznych zakładów, dla których wykonania oszacowanie ilości materiału należy do Wykonawcy.

## 8. Odbiór Robót

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

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

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości robót. Zestawienia powinny zawierać daty badań i miejsca pobrania próbek.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostki obmiarowej wykonania wykopu z przemieszczeniem gruntu w nasyp obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- wszelkie koszty związane z tymczasowym składowaniem gruntu, w tym koszty znalezienia miejsca odkładu i uzyskania pozwoleń na składowanie materiałów wraz z kosztami składowania, likwidacja składowiska, doprowadzenie stanu składowiska do poprzedniego stanu, koszt ewentualnych odszkodowań;
- spełnienie wymagań technologicznych dotyczących kolejności robót, terminów i technologii,
- koszt dostosowania się do wymagań ochrony środowiska,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie badań podłoża oraz gruntów,
- wykonanie wykopu
- transport gruntu na tymczasowe składowisko lub do miejsca wbudowania,
- koszt doprowadzenie gruntu podłoża do wymaganych parametrów (jeśli zaistnieje taka potrzeba),
- zabezpieczenie dna wykopu przed negatywnymi skutkami czynników atmosferycznych, mechanicznych, itp.
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- koszt zabezpieczenia skarp wykopów przed erozją na czas prowadzenia wszystkich robót, do czasu zastabilizowania skarp,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
- monitoring wód gruntowych,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania wraz z niezbędnymi instalacjami i robotami czasowymi w dostosowaniu do warunków na placu budowy, wraz z ich późniejszym usunięciem po zakończeniu robót;
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach w związku z transportem gruntu,
- koszt uporządkowania i rekultywacji terenu.

Cena jednostki obmiarowej wykonania wykopu z odwozem gruntu na odkład obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- spełnienie wymagań technologicznych dotyczących kolejności robót, terminów i technologii,
- koszt dostosowania się do wymagań ochrony środowiska,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie badań podłoża oraz gruntów,
- wykonanie wykopu,
- załadunek gruntu na środki transportowe i transport gruntu na odkład Wykonawcy, zaakceptowany przez Inżyniera,
- koszt doprowadzenie gruntu podłoża do wymaganych parametrów (jeśli zaistnieje taka potrzeba),
- zabezpieczenie dna wykopu przed negatywnymi skutkami czynników atmosferycznych, mechanicznych, itp.
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- koszt zabezpieczenia skarp wykopów przed erozją na czas prowadzenia wszystkich robót, do czasu

- zastabilizowania skarp,
- uformowanie odkładu z nadaniem odpowiednich spadków,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
- monitoring wód gruntowych,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania wraz z niezbędnymi instalacjami i robotami czasowymi w dostosowaniu do warunków na placu budowy, wraz z ich późniejszym usunięciem po zakończeniu robót,
- wszelkie koszty związane ze składowaniem gruntu, w tym koszty znalezienia miejsca odkładu i uzyskania pozwoleń na składowanie materiałów wraz z kosztami placu składowania,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach w związku z transportem gruntu,
- koszt uporządkowania i rekultywacji terenu.

Cena jednostki obmiarowej ułożenia geowłókniny separacyjnej obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- wyznaczenie powierzchni, gdzie jest wymagane wzmocnienie podłoża,
- koszt obniżenia poziomu zwierciadła wody gruntowej wraz z niezbędnymi urządzeniami,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- oczyszczenie podłoża,
- rozłożenie geowłókniny, wraz z połączeniem poszczególnych pasm, uwzględniając odpowiednie zakłady oraz zapasy na wykonanie zawinięć po obu stronach półmateraca,
- wykonanie badań i pomiarów.
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach,

Cena jednostki obmiarowej wbudowania i zagęszczenia kruszywa obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- przygotowanie recepty laboratoryjnej i przygotowanie mieszanki,
- wykonanie odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych badań i pomiarów,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania
- rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu kruszywa w ilości warstw określonych na odcinku próbnym wraz z wyprofilowaniem do wymaganych spadków i rzędnych i zagęszczeniem każdej z nich,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy.
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

Ceny jednostkowe nie obejmują projektów Wykonawcy; opracowanie, uzgodnienie i zatwierdzenie takich projektów rozliczane jest wg zasad pkt. 1.5.2.1 STWiORB D-M.00.00.00 “Wymagania ogólne”.

#### **UWAGA:**

**Ilości robót ziemnych wykazanych w Przedmiarze Robót zostały określone na podstawie przekroi poprzecznych, bez uwzględnienia spulchnienia i zagęszczenia gruntu rodzimego.**

### **10. Przepisy związane**

#### **10.1. Normy**

PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
PN-B-04493	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
PN-B-06714/28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

#### **10.2. Inne dokumenty**

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

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

Wytyczne budowy nasypów komunikacyjnych na słabym podłożu z zastosowaniem geotekstyliów, IBDiM, Warszawa 1986.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999r.

## **D.03.02.01. Budowa kanalizacji deszczowej i urządzeń oczyszczających**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową grawitacyjnej kanalizacji deszczowej i urządzeń podczyszczających w ramach PRZEBUDOWY DROGI POWIATOWEJ NR 1619W BŁĘDÓW - HUTA BŁĘDOWSKA.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie kanalizacji deszczowej i urządzeń oczyszczających służących odprowadzeniu wód opadowych oraz wód pochodzących z odwodnienia.

W zakres robót wchodzi:

- budowa kanałów deszczowych wraz z włączonymi do nich przykanalikami
- budowa urządzeń oczyszczających ścieki opadowe.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Kanały

**Kanał** - liniowy obiekt inżynierski przeznaczony do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków.

**Kanał deszczowy** - kanał przeznaczony do odprowadzenia ścieków opadowych.

**Przykanalik** – prosty kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej lub z wylotem.

**Kanał zbiorczy** – kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

**Rura ochronna** – rura służąca zabezpieczeniu płytkiego przykanalika przed uszkodzeniem w trakcie prowadzenia robót drogowych lub zabezpieczeniu kanału na obiekcie.

**Kolektor główny** – kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów zbiorczych i odprowadzania ich do odbiornika.

**Studzienka kanalizacyjna (rewizyjna)** - obiekt na kanale przeznaczony do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

**Studzienka kaskadowa (spadowa)** - studzienka kanalizacyjna, mająca dodatkowy przewód pionowy lub odpowiednią konstrukcję umożliwiającą wytracenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

**Studzienka wpadowa** - studzienka kanalizacyjna służąca do odprowadzenia wód z rowu do kanału, z osadnikiem, poprzedzona osadnikiem piasku wyposażonym w kraty

**Wpust ściekowy (deszczowy)** - urządzenie do odbioru ścieków opadowych spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

Elementy studzienek i komór

**Komora robocza** - zasadnicza część studzienki kanalizacyjnej przeznaczona do czynności eksploatacyjnych.

**Komin włazowy** - szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.

**Kineta** - wyprofilowane koryto w dnie studzienki kanalizacyjnej, przeznaczone do przepływu ścieków.

**Wysokość komory roboczej** - odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty przykrycia komory roboczej, a rzędną spocznika przy ścianie komory.

**Spocznik** - element dna studzienki pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

**Właz kanałowy** - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek kanalizacyjnych, składający się z korpusu i pokrywy.

**Płyta pokrywowa (pośrednia)** - płyta przykrywająca komorę roboczą studzienki kanalizacyjnej.

Inne określenia.

**Przepompownia wód deszczowych ścieków** – zespół urządzeń mechanicznych pozwalający na przetrzucanie wód opadowych z punktu położonego niżej (zbiornik wód deszczowych) do punktu położonego wyżej (odbiornik wód opadowych)

**Rura ochronna** - rura dla zabezpieczenia kolektora przy skrzyżowaniu z projektowaną drogą lub przeszkodą przypadku niewystarczającego zagłębienia kanału.

**Podpory ślizgowe** - podparcia rurociągu KD w rurze ochronnej lub przewiertowej.

**Osadnik** – zbiornik z tworzywa sztucznych lub z betonu z zatopionym wylotem, służący do usuwania z wód opadowych substancji stałych, które w procesie sedymentacji opadają na dno zbiornika.

**Separator** – urządzenie przeznaczone do oddzielania i magazynowania substancji ropopochodnych z wód płynących w systemie kanalizacji deszczowej.

**Wylot wód deszczowych** – element na końcu kanału odprowadzający wody deszczowe do odbiornika.

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

## 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

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 Dokumentacji Projektowej. Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Dostarczane materiały na miejscu budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstawania wątpliwości o ich jakości przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera.

### 2.1. Rury kanałowe

#### 2.1.1. Rury

Kanały zaprojektowano z rur kanalizacyjnych z PEHD lub PP: min.SN10 dla kanałów i przykanalików usytuowanych pod jezdnią oraz min. SN8 dla kanałów i rur usytuowanych pod chodnikami i poboczem o średnicach jak podano w dokumentacji projektowej. Dopuszcza się stosowanie rur z innego materiału po uprzedniej akceptacji przez Projektanta.

### 2.2. Studnie kanalizacyjne żelbetowe

#### 2.2.1. Studnie rewizyjne

Studnie kanalizacyjne rewizyjne o średnicach 800mm, 1000mm, 1200mm, 1500mm i 2000mm z prefabrykatów betonowych łączonych na uszczelki (uszczelki zgodne z normą PN-EN 681-1), z betonu C35/45 (B45) wodoszczelnego W12 i mrozoodpornego wykonane zgodnie z normą PN-EN 1917. złożone z:

- monolitycznej części dennej (monolit łącznie z kinetą) o wysokości dostosowanej do głębokości studzienki,
- kręgów betonowych odpowiadających wymaganiom normy PN-EN 1917 lub monolit lub cegła kanalizacyjna odpowiadająca wymaganiom PN-B-12037,
- zwieńczenie z płyty betonowej zbrojonej z otworem pod wąż  $\phi 600\text{mm}$  lub  $\phi 800\text{mm}$  pod komin włączowy (zgodne z normą DiN 4034)
- w studniach fabrycznie osadzone stopnie stalowe (zgodne z normą PN-EN 13101) powlekane i zintegrowane i króćce kielichowe dla rur z PCV z uszczelkami
- wszystkie elementy betonowe produkowane w oparciu o cement siarczanoodporny zgodnie z klasyfikacją normy PN-B-19707
- włązu betonowo-żeliwnego klasy D400 dla studni zlokalizowanych w pasie drogowym, klasy C250 na terenach zielonych; o średnicy 600mm spełniające wymagania PN-EN 124.

#### 2.2.2. Studnie wpadowe żelbetowe

Studnie wpadowe z osadnikiem min. 1,0m, z betonu C35/45 (B45). Studnie przykryte pokrywą żelbetową z otworem  $\phi 600\text{mm}$ , pod wąż żeliwny klasy C250.

Wymagania dla materiałów studni jak w pkt. 2.2.1

Przed wlotem do studni osadniki z kratą wykonane zgodnie z KPED karta 01.14.

#### **2.2.2.1. Osadnik piasku**

Prefabrykowany osadnik wg KPED karta 01.14, wykonany z betonu klasy minimum C25/30 (B30) spełniający wymagania PN-EN 206-1 oraz o nasiąkliwości <4% i mrozoodporności co najmniej F150 wg PN-B-06250.

Kraty zabezpieczające wykonać z prętów stalowych o średnicy  $\phi 14$ mm, zabezpieczonych antykorozyjnie. Wymiary krat dostosować do średnicy rur.

#### **2.3. Wpusty ściekowe uliczne**

Studzienki ściekowe o średnicy 500mm z prefabrykowanych elementów betonowych łączonych na uszczelki z betonu B45 (C35/45) wodoszczelnego i mrozoodpornego spełniające wymagania PN-EN 1917, składające się z

- z części dennej o średnicy wewn. 500mm i o wysokości dostosowanej do głębokości studzienki
- kręgów betonowych o średnicy 500mm i wysokości wg oferty producenta
- osadnika wysokości 1000mm,
- pierścienia odciążającego z betonu B45 (C40/50) i stali 18G2 lub S235JR
- wpustu ulicznego żeliwnego klasy D400 lub wpustu ulicznego krawężnikowo-jezdniowego spełniającego wymagania PN-EN 124.

Izolację zewnętrzną studzienki wykonać z zastosowaniem roztworu asfaltowego do gruntowania i izolacji.

#### **2.4. Wyloty kanalizacji i przykanalików**

Wyloty kanalizacji i przykanalików do rowów typowe.

Wyloty przykanalików na skarpy wykonać zgodnie z KPED karta 01.19. lub umocnione brukowcem

Dla wylotów przykanalików usytuowanych powyżej dna rowu lub innego cieku o więcej niż 1,0m przewiduje się wykonanie ścieków skarpowych wg KPED 01.125 wraz z umocnieniem wyloty do rowu.

Wymagania dla elementów ściekowych podano w D.06.01.01.

Materiały do umocnienia rowów przy wylotach przykanalików poddano w D.06.01.01.

#### **2.5. Inne materiały do wykonania robót to m.in. :**

- Piasek do posypki i obsypki kanałów -jako zasypkę kanałów należy zastosować piaski grube i średnie spełniające wymagania PN-EN 13242.
- Powyżej zasypkę prowadzić gruntem spełniającym wymagania do budowy skarp drogowych wg PN-S-02205.
- Beton spadkowy B15 (C12/15)
- Beton klasy B10 (C8/10) do wykonania podłoża pod studzienki
- Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-EN 197-1.
- Kruszywo do betonu
- Woda powinna być odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.
- Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501
- Krawężniki 15x30cm spełniające wymagania wg STWiORB D.08.01.01
- Obrzeża betonowe 8x30cm spełniające wymagania wg STWiORB D.08.03.01
- Betonowa kostka brukowa grubości 8cm spełniająca wymagania D.065.03.23.

#### **2.6. Składowanie materiałów**

Materiały do budowy kanalizacji deszczowej należy składować na umocnionym podłożu, posegregowane i zabezpieczone przed uszkodzeniem, działaniem substancji działających korodująco, itp.

### **3. Sprzęt**

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

#### **3.1. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej**

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych
- samochodu dostawczego



- samochodu skrzyniowego
- koparek podsiębiernych
- spycharek kołowych lub gąsienicowych
- sprzętu mechanicznego do zagęszczania gruntu
- sprzętu mechanicznego do przecisków
- sprzętu ręcznego ( ubijaków ) i mechanicznego do zagęszczania gruntu
- wciągarek mechanicznych
- betoniarki kołowej
- beczkowsów
- piła do cięcia asfaltu
- systemy szalowania wykopów

#### **4. Transport**

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

Materiały do budowy kanalizacji można transportować dowolnymi środkami transportu, zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Przy wielowarstwowym układaniu materiałów warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Materiały mogące ulec uszkodzeniu w czasie transportu (rury) układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

Przy przewożeniu rur kanalizacyjnych środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi. Rury należy chronić przed wpływem temperatury powyżej 30°C. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze bliskiej 0°C i niższej z uwagi na kruchość rur w tych temperaturach

#### **5. Wykonanie robót**

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

##### **5.1. Roboty przygotowawcze**

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

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekazuje Inżynierowi.

Jeżeli jest to konieczne do wykonania robót, Wykonawca przygotowuje platformy robocze dla sprzętu.

##### **5.2. Roboty ziemne**

Wykopy będą prowadzone w gruncie kategorii I – III, nawodnionych.

Wykopy pod rurociągi wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych szalowanych, lub szerokoprzestrzenne wykonywane przy użyciu sprzętu mechanicznego, a w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego – ręcznie.

W miejscu występowania wód gruntowych w dnie wykopów należy wykonać odwodnienie na czas prowadzenia robót. Sposób odwodnienia wykopów, dostosowany do panujących w czasie wykonywania robót warunków gruntowo-wodnych, zaprojektowany zostanie przez Wykonawcę robót. W czasie wykonywania wykopów należy zwrócić szczególną uwagę na nie dopuszczenie do zawilgocenia i uplastycznienia gruntów spoistych. Wykonawca powinien, wykonać wszystkie niezbędne instalacje i roboty tymczasowe, które umożliwią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych oraz uniemożliwiają napływ wody do wykopów tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca projektując i wykonując urządzenia służące do odwodnienia placu budowy powinien zwrócić uwagę na szczególnie trudne warunki gruntowe. Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

W miejscach występowania gruntów organicznych lub słabonośnych, wskazanych na rysunkach, należy dokonać wymiany gruntu lub wzmocnienia podłoża zgodnie z technologią przyjętą w projekcie wzmocnienia podłoża.

W wypadku układania rurociągów w nasypach drogowych, wykopy pod kanały wolno rozpocząć po wykonaniu i zagęszczeniu nasypu drogowego do rzędnej co najmniej większej o 0,5m od rzędnej wierzchu rury kanalizacyjnej.

Niedopuszczalne jest jeżdżenie ciężkim sprzętem drogowym po przewodach kanalizacyjnych przykrytych warstwą gruntu mniejszą niż 1,0m.

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-10736, instrukcją producenta rur oraz z normą PN-EN 1610. Podczas prowadzenia robót, przez cały czas trwania budowy, należy zabezpieczyć wykopy barierami ochronnymi i tablicami ostrzegawczymi, a w nocy oświetlić światłem sztucznym – ostrzegawczym. W miejscach przejść dla pieszych ustawić kładki z barierkami.

### 5.3. Przygotowanie podłoża

Pod rury należy wykonać podsypkę z piasku różnoziarnistego grubości co najmniej 20cm.

Podłoże pod rury powinno być tak przygotowane, aby rury po ich ułożeniu opierały się na całej jego długości w co najmniej 1/4 obwodu z wyłączeniem złącz. W miejscach łączenia rur, w podłożu należy wykonać niecki montażowe o szerokości odpowiadającej 2-3 krotnej szerokości złącza. Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej, nie powinno być większe niż 10%. Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych w dokumentacji nie powinno przekraczać  $\pm 1$ cm.

Posadowienie osadników poniżej poziomu wody gruntowej wykonać należy na płycie betonowej (korcu wykonanym w dnie wykopu), o grubości zależnej od poziomu wody gruntowej jednak nie mniejszej niż 0,5m. Osadnik zakotwiony do płyty zgodnie ze wskazaniami producenta osadników.

Posadowienie studni kanalizacyjnych, osadników, separatorów na warstwie żwiru lub tłucznia z piaskiem o grubości 20cm lub płycie betonowej grubości min. 20cm w zależności od warunków gruntowych.

Zagęszczenie podłoża min. 0,97.

### 5.4. Roboty montażowe

Sposób budowy kanału musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz spełniać warunki określone w normie PN-EN 1610. Przy układaniu kanału należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej.

Całość robót ziemnych i montażowych związanych z budową sieci kanalizacji deszczowej należy wykonać zgodnie: z zasadami sztuki budowlanej, z normą PN-EN 1610, z instrukcjami producentów poszczególnych elementów oraz z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych – wydanymi przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej i Klimatyzacji Warszawa 1994r.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0° C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8° C.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Wszystkie roboty należy prowadzić zgodnie z: Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401 z późniejszymi zmianami) oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” zeszyt nr 9 CORBIT INSTAL.

Instrukcjami montażowymi producenta.

#### 5.4.1. Montaż kanałów

Rurociągi należy układać w przygotowanym wykopie na warstwie zagęszczonej podsypki piaskowej. Podłoże należy uformować na kąt 90°, tak aby do podłoża przylegała 1/4 obwodu rury. Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem grubym lub średnim i podbite w pachach, aby rura nie zmieniła położenia przy montażu następnych rur. Do wysokości 30 cm ponad lico rury wykop zagęszczać ostrożnie przy pomocy lekkich urządzeń zagęszczających po obu jej stronach, zwracając uwagę aby zagęszczarka nie dotykała rury. Następne warstwy gruntu zagęszczać warstwami 20 cm mechanicznie przy pomocy skoczka lub płyty wibracyjnej. Do zasypki można wykorzystać materiał pochodzący z wykopu przy założeniu – materiał użyty da się zagęścić do wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

W gruntach słabonośnych grubość podsypki powinna być zwiększona i wynosić 20-30 cm, a w przypadku bardzo słabych gruntów dodatkowo należy stosować siatki wzmacniające lub geowłókninę. Szczegółowe decyzje dotyczące posadowienia rurociągów w gruntach słabonośnych podejmie na bieżąco inspektor

nadzoru inwestorskiego. Montaż rur należy bezwzględnie wykonać zgodnie z założeniami jakie zostały przyjęte do obliczeń wytrzymałościowych rur.

Po ułożeniu odcinka kanału między studniami należy dokonać odbioru wykonanego odcinka w stanie odkrytym przy udziale przedstawiciela inwestora, inspektora nadzoru inwestorskiego i zainwentaryzować geodezyjnie. Z każdego odbioru należy sporządzić protokół.

Na przejściach rur przez ściany studni betonowych i żelbetowych zastosować przejścia szczelne.

Połączenia oraz posadowienie rur powinny być wykonane zgodnie z instrukcją oraz wytycznymi montażowymi producenta rur.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać  $\pm 2$  cm.

Po zakończeniu dnia roboczego należy końcówki rur zabezpieczyć przed zamuleniem (folią lub deklami).

#### 5.4.2. Studnie kanalizacyjne , osadniki, separatory

Studnie kanalizacyjne, osadniki szlamu, separatory należy wykonać z elementów prefabrykowanych łączonych na uszczelki, o średnicach jak podano w dokumentacji projektowej.

Zwieńczenie studni wykonać za pomocą systemowej płyty pokrywowej betonowej o średnicy dostosowanej do średnicy projektowanej z pierścieniem odciążającym z betonu.

Powierzchnie betonowe zewnętrzne studni, separatorów, osadników oraz elementy betonowe stykające się z warstwą gruntu lub narażone na działanie wilgoci należy zabezpieczyć przed przesiąkaniem wody powłoką wodoodporną. Studnie betonowe/żelbetowe należy wyposażyć w zejścia ze stopni żeliwnych włączonych w rozstawie pionowym i poziomym co 30cm. Bezpośrednio przy studzienkach stosować krótkie odcinki rur. Studnie obciążone ruchem kołowym należy wyposażyć w pierścienie odciążające zgodnie z częścią rysunkową. W przypadku studni o wysokości powyżej 4 metrów producent powinien zapewnić konstrukcję studni o odpowiedniej wytrzymałości. Otwory wlotowe w studniach wykonać wiertnicą.

Właz obetonować plackami z betonu

Wloty rurociągów do studni betonowych poprzez kształtkę szczelne przejście do betonów.

Na studniach kanalizacyjnych zamontować włazy betonowo-żeliwne z wypełnieniem betonowym o wysokości 8 cm, z zabezpieczeniem przed obrotem 2-4 ryglami lub żeliwne w zależności od rodzaju i funkcji studni/zbiornika. W terenie nieutwardzonym przyjęto rzędną włazu większą o ca 8 cm od rzędnej terenu.

#### 5.4.3. Studzienki ściekowe.

Do odprowadzenia wody ze ścieków drogowych przewidziano typowe studzienki ściekowe betonowe  $\emptyset 0,5$ m z pierścieniami odciążającymi i z osadnikiem  $h_{os.} = 1,0$  m. Wpusty ściekowe żeliwne klasy D400.

#### 5.5. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Zasypywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu.

Wykopy pod przykanaliki usytuowane pod jezdnią należy zasypać mieszanką związaną jak dla ulepszonego podłoża  $C_{5/6}$ .

Wykopy pozostałe należy zasypać dowiezionym piaskiem, a do rzędnej wód gruntowych pospółką.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić:

a) – pod jezdniami

- najwyższa warstwa nasypu grubości 15cm z kruszywa:  $I_s \geq 1,00$
- następna warstwa (licząc od góry nasypu) grubości 35cm:  $I_s \geq 1,0$ ,
- warstwy do głębokości 1,2m od powierzchni robót ziemnych:  $I_s \geq 0,97$

warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej 1,2m:  $I_s \geq 0,95$ ;

b) pod poboczem i terenem przyległym -  $I_s \geq 0,97$ .

Do kontroli prawidłowego zagęszczenia zasypek i nasypów z gruntów niespoistych nad przewodami kanalizacji deszczowej dopuszcza się użycie sond dynamicznych lub płyt dynamicznych.

#### 6. Kontrola jakości robót

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

## 6.1. Badanie przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić recepturę.

## 6.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji deszczowej i urządzeń oczyszczających powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości Robót powinna obejmować następujące badania:

1. zgodności z Dokumentacją Projektową: wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu wykopów, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, zabezpieczenia przed korozją, wykonania wylotów, umocnienia, studzienek oraz montażu separatorów, osadników oraz studzienek z zasuwami.

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

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

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

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

Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach oddległych od siebie nie więcej niż 80 m.

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

Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 3 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.

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

Badania w zakresie przewodu, studzienek, separatorów obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić ściśle oparcie rur na całej długości podłoża Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne. Sprawdzenie działania zasuw.

Badanie wykonania elementów betonowych wykonać zgodnie z PN-B-06250, PN-EN-206-1 i PN-B-06251. Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej STWiORB i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,

- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora deszczowego,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek) i pokryw włączonych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

### 6.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- rzędne kratek ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m (metr) wykonanego i odebranego rurociągu kanalizacji również kanalizacji tłocznej oraz w rurach ochronnych, demontaż istniejącego kanału wraz z studniami
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnienia płytami betonowymi
- kpl. (komplet) wykonanej kompletnej studni kanalizacyjnej danego typu, osadnika przed studnią wpadową; wylotu betonowego rury o danej średnicy; osadnika zespołu oczyszczającego, osadnika wraz z separatorem

## 8. Odbiór robót

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

Odbiór przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 1610. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża pod kanały, studnie, osadniki, separatory, przepompownie
- montaż rur kanałowych i przykanalika,
- wykonane studnie kanalizacyjne, wpusty uliczne, osadniki, separatory, ,
- wykonana izolacja,
- zasypany zagęszczony wykop.

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

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

## 9.1. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania robót montażowych obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- wykonanie robót przygotowawczych,
- opracowanie projektów odwodnienia i zabezpieczenia wykopów,
- wykonanie wykopów w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- przygotowanie niezbędnych platform roboczych dla sprzętu – jeśli wymagane
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- wykonanie robót montażowych, instalacyjnych i pozostałych zgodnie z Dokumentacją projektową i STWiORB,
- wykonanie złączy
- wyregulowanie osi i spadku rurociągu
- podłączenie do studni z uszczelnieniem
- zasypanie i zagęszczenie wykopu
- odwóz nadmiaru gruntu wraz z wszelkimi kosztami utylizacji, składowania, uzyskania niezbędnych pozwoleń,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- koszty uzgodnień,
- odszkodowania za zniszczenia powstałe na skutek prowadzonych robót,
- koszty wykonania, utrzymania oraz późniejszej rozbiórki dróg technologicznych,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach.

Cena jednostkowa robót demontażowych obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- wykonanie robót przygotowawczych,
- przygotowanie niezbędnych platform roboczych dla sprzętu – jeśli wymagane
- wykonanie wykopów w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- demontaż rurociągu wraz z wszelkimi budowlami i armaturą
- dostarczenie gruntu do zasypania wykopów,
- zasypanie wykopów warstwami z zagęszczeniem każdej warstwy zgodnie z wymaganiami
- załadunek na środki transportu i wywóz na miejsce składowania materiałów z rozbiórki,
- wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem materiałów z rozbiórki, takie jak: znalezienie miejsca składowania, utylizacja, uzyskanie niezbędnych uzgodnień, itp.
- zabezpieczenie innych urządzeń obcych znajdujących się w rejonie budowanej linii
- koszt ewentualnych odszkodowań za szkody spowodowane robotami;
- odtworzenia zagospodarowania terenu.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-EN 1401	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych.
PN EN 124	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Zasady konstrukcji, badania typu
PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 858-1/A1	Instalacje oddzielaczy cieczy lekkich (np. olej i benzyna) -- Część 1: Zasady projektowania, właściwości użytkowe i badania, znakowanie i sterowanie jakością
PN EN 1610	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych

PN-EN 1852-1	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych, Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i izolacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemów.
PN-EN 1852-1/A1	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych, Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i izolacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemów. (Zmiana A1)
PN-EN 1917	Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN 13244-1	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią -- Polietylen (PE) -- Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 13244-2	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią - Polietylen (PE) -- Część 2: Rury
PN-EN 13244-3	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią -- Polietylen (PE) -- Część 3: Kształtki
PN-EN 14364	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowego i bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji – termoutwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym (GRP), na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej(UP) – Specyfikacje rur, kształtek i połączeń”.
PN-B-06050	Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne
PN-B-10736	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych –,
PN-B-12037	Cegła kanalizacyjna
PN-B-02480	Grunty budowlane – określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-B-10736	Roboty ziemne – wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – warunki techniczne wykonania”
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

## 10.2. Inne dokumenty

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. (Dz. U. Nr 47, poz. 401 z 2003 r. z późniejszymi zmianami),

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz. U. Nr 129, poz. 844 z 1997 r. z późniejszymi zmianami),

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 11 czerwca 2002r. zmieniając rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz. U. Nr 91, poz. 811 z 2002 r.. z późniejszymi zmianami)

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych –wydanymi przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej , Grzewczej i Klimatyzacji Warszawa 1994r

„Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych“ zeszyt nr 9 CORBIT INSTAL.

## **D.04.00.00. PODBUDOWY**

### **D.04.02.01. Warstwa odsączająca**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem warstwy odsączającej z kruszywa naturalnego w ramach PRZEBUDOWY DROGI POWIATOWEJ NR 1619W BŁĘDÓW - HUTA BŁĘDOWSKA.

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu 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 wykonaniem warstwy odsączającej z mieszanki kruszywa naturalnego 0/22,4mm, o grubości warstwy minimum 15cm dla dróg objętych opracowaniem.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

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

**Warstwa odsączająca** – warstwa służąca do odprowadzenia wody, która mogłaby przedostać się do konstrukcji nawierzchni drogowej. Warstwa ta charakteryzuje się wystarczającą wodoprzepuszczalnością.

##### **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**

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

##### **2.1. Materiały do wykonania warstwy odsączającej**

###### **2.1.1. Wymagania dla kruszyw**

Wymagania dla kruszyw przeznaczonych do wytwarzania mieszanek niezwiązanych do warstwy odsączającej powinny spełniać wymagania podane w tablicy 1.



Tablica 1. Wymagania wobec kruszywo do mieszanek niezwiązanych do warstwy odsączającej

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1	G <sub>C</sub> 80/20 G <sub>F</sub> 80 G <sub>A</sub> 75
2	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1: a) w kruszywie grubym b) w kruszywie drobnym	<i>f</i> <sub>deklarowane</sub> <i>f</i> <sub>deklarowane</sub>
3	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1	M <sub>DE</sub> Deklarowana
4	Gęstość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	Deklarowana
5	Nasiąkliwość <sup>1)</sup>	WA <sub>242</sub>
6	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych dla środowiska wg odrębnych przepisów
7	Zanieczyszczenia	Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy
8	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1	- skały magmowe i przeobrażone: F4 - skały osadowe: F10
1) w przypadku, gdy wymaganie nie jest spełnione należy sprawdzić mrozoodporność		

Do wykonania warstwy odsączającej dopuszcza się także żwiry lub pospółki spełniające wymagania PN-B-11111 dla klasy II pod warunkiem spełnienia dodatkowo wymagań dla wodoprzepuszczalności oraz wskaźnika CBR podanych w Tablicy 2.

### 2.1.2. Woda

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na mieszanke kruszywa, ale umożliwiającą zagęszczenie mieszanki niezwiązanej. Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

### 2.2. Wymagania wobec mieszanki niezwiązanej do wykonania warstwy odsączającej

Mieszanka kruszywo powinna być tak produkowana i składowana, aby wykazywała zachowanie jednakowych właściwości i spełniała wymagania podane w tablicy 2.

Mieszanka kruszywo do warstwy odsączającej powinna charakteryzować się wodoprzepuszczalnością mierzona współczynnikiem filtracji  $k \geq 0,0093 \text{ cm/s}$ . Oznaczanie współczynnika filtracji wg ISO/TS 17892-11:2004 podano w załączniku D do WT-4 2010 .

Mieszanka kruszywo przeznaczona do wykonania warstwy odsączającej powinna spełniać wymagania dotyczące nieprzenikania cząstek pomiędzy warstwą odsączającą oraz podłożem, zgodnie z zależnością:

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

w której:

$D_{15}$  – wymiar boku oczka sita w milimetrach, przez które przechodzi 15% (m/m) ziaren mieszanki, z której jest wykonana warstwa odsączająca

$d_{85}$  – wymiar koku oczka sita w milimetrach, przez które przechodzi 85% (m/m) ziaren gruntu podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony, to na podłożu gruntowym należy ułożyć warstwę odcinającą spełniającą powyższy warunek lub odpowiednio dobraną geowłókninę lub geotkaninę spełniającą poniższe wymaganie ochronne wynikające z następującego warunku:

$$d_{50}/Q_{90} \geq 1,2$$

w którym:

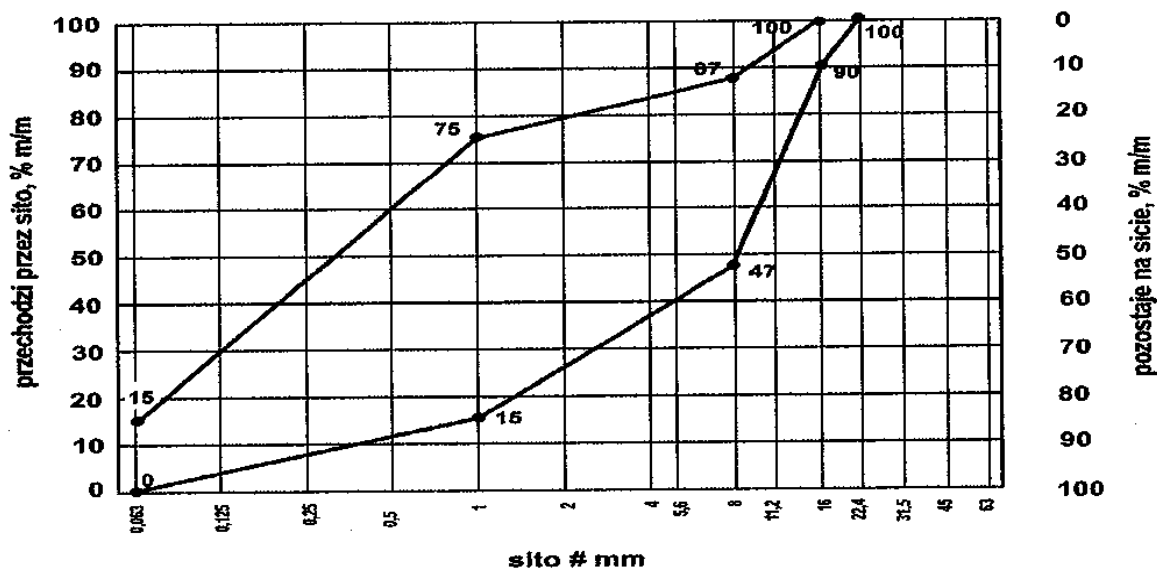
$d_{50}$  – wymiar boku oczka sita w milimetrach, przez które przechodzi 50% (m/m) ziaren gruntu podłoża

$Q_{90}$  – umowna średnica porów geowłókniny (geotkaninę) odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu (podłoża) zatrzymującego się na geowłókninie (geotkaninie) w ilości 90% (m/m); wartość parametru  $Q_{90}$  powinna być podawana przez producenta geowłókniny; masa powierzchniowa geowłókniny nie powinna być mniejsza niż  $200 \text{ g/m}^2$ .

Tablica 2. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do warstwy odsączającej

Lp	Właściwości	Wymagania
1.	Uziarnienie mieszanki	0/16
2	Maksymalna zawartość pyłów; kategoria <i>UF</i>	$UF_{15}$
3	Zawartość nadziarna <i>OC</i>	$OC_{90}$
4	Wymagania wobec uziarnienia	Krzywe uziarnienia – rysunek 1
5	Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaskowy $SE^{1)}$ , co najmniej	35
6	Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria $M_{DE}$	Deklarowana
7	Mrozoodporność (dotyczy frakcji 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1	F10
8	Wartość wskaźnika CBR po zagęszczeniu do $Is=1,0$ i moczeniu w wodzie 96h, co najmniej	35
9	Wodoprzepuszczalność w warstwie odsączającej po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia $Is=1,0$ ; współczynnik filtracji <i>k</i> co najmniej, cm/s	0,0093
10	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora	70 – 100

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



Rysunek 1. Krzywa uziarnienia mieszanki niezwiązanej do warstwy odsączającej

Dostarczona mieszanka kruszywa musi być identyfikowalna przez następujące informacje:

- powołanie na WT-4 2010
- źródło i producenta – jeśli materiał został przemieszczony, powinno być podane zarówno źródło jak i lokalizacja składowiska
- wymiar górnego kruszywa (D)
- rodzaje kruszywa zawarte w mieszance
- gęstość szkieletu mieszanki i wilgotność optymalna.

Dokument dostawy powinien zawierać co najmniej następujące dane

- oznaczenie wg asortymentu
- datę wysyłki i pochodzenie
- wielkość dostawy
- kolejny numer dokumentu dostawy.

Producent mieszanek musi prowadzić zakładową kontrolę produkcji (ZKP), aby zapewnić, że wyrób spełnia wymagania niniejszej STWiORB. Przy produkcji mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do wykonania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować system 4.

### **2.3. Składowanie kruszywa**

Jeżeli kruszywo nie jest używane bezpośrednio w miejscu wydobycia lecz przechowywane na placu budowy to powinno ono być składowane w pryzmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

## **3. Sprzęt**

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

### **3.1. Sprzęt do wykonania warstwy odsączającej**

Do wykonania warstwy odsączającej należy stosować następujące rodzaje sprzętu:

- a) mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej. Wymagania to jest zbędne w przypadku, gdy producent kruszywa gwarantuje dostawy jednorodnej mieszanki o wymaganym uziarnieniu i odpowiedniej wilgotności.
- b) równiarki do wyprofilowania warstwy,
- c) walce gładkie, wibracyjne, ogumione do zagęszczania.

W miejscach trudno dostępnych należy stosować zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

Cały sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. Transport**

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

Transport materiału może odbywać się dowolnymi samochodami samowładowczymi w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem lub zawilgoceniem.

## **5. Wykonanie Robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

### **5.1. Przygotowanie podłoża**

W zależności od lokalizacji warstwa odsączająca układana będzie na podłożu gruntowym, kruszywie lub stabilizacji gruntu rodzimego cementem. Podłoże pod warstwę mrozoochronną powinno spełniać wymagania podane w odpowiednich STWiORB.

Warstwa odsączająca powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wg zaleceń Inżyniera z tolerancjami określonymi w niniejszej STWiORB.

### **5.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się 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. Odcinek próbny**

Co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca na polecenie Inżyniera wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału z w stanie luźnym koniecznej do osiągnięcia wymaganej grubości po zagęszczeniu,
- ustalenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy odsączającej na budowie.

Długość odcinka próbnego nie powinna być mniejsza niż 100m. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

#### 5.4. Wbudowanie i zagęszczenie kruszywa

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarek, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto projektowaną grubość. W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy należy przystąpić do jej zagęszczania.

Warstwę odsączającą należy zagęszczać odpowiednim sprzętem zgodnie z p.3. przy zachowaniu wilgotności optymalnej. Zagęszczenie powinno być równomierne na całej szerokości warstwy.

Wskaźnik zagęszczenia warstwy odsączającej, badany zgodnie z BN-77/8931-12, powinien wynosić:  $I_s > 1,0$ .

Zawartość wody w mieszance kruszywa w czasie wbudowania i zagęszczania powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody określonej w tablicy 2.

#### 5.4. Utrzymanie warstwy odsączającej

Warstwa odsączająca powinna być utrzymywana przez Wykonawcę w dobrym stanie. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw warstwy uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych lub ruch technologiczny.

### 6. Kontrola jakości Robót

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

#### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła poboru mieszanki oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, informacje o wyrobie budowlanym, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

#### 6.2. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy odsączającej podaje tablica 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy odsączającej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	Minimum 3 razy na 1 km każdej jezdni
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łątą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 20 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	co 100 m
7	Grubość warstwy	Podczas budowy: w 2 punktach na każdej działce roboczej Przed odbiorem: nie rzadziej niż raz na 6000 m <sup>2</sup>
8	Zagęszczenie i nośność, zawartość wody w mieszance	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 6000 m <sup>2</sup>

9	Szczelność podłoża określona zależnością $D_{15}/d_{85} \leq 5$	Każdorazowo przy zmianie gruntu w warstwie leżącej bezpośrednio pod warstwą mrozoochronną
---	---	---

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

### 6.2.1. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

### 6.2.2. Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy odsączającej należy mierzyć 4 metrową łątą, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne warstwy odsączającej należy mierzyć 4 metrową łątą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

### 6.2.3. Spadki poprzeczne

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

### 6.2.4. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać -2 cm i +0 cm.

### 6.2.5. Ukształtowanie osi w planie

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

### 6.2.6. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją  $\pm 10\%$ .

Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw.

### 6.2.7. Zagęszczenie

Wskaźnik zagęszczenia, określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od określonego w pkt. 5.5. W wypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, i wykonywać nie rzadziej niż raz na 5000 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Inżyniera. Zagęszczenie warstwy odsączającej podbudowy należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

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

Wartość wtórnego modułu odkształcenia  $E_2 \geq 120$ MPa należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,15 MPa do 0,25 MPa przy zastosowaniu płyty VSS o średnicy 300 mm. Końcowe obciążenie powinno wynosić 0,35 MPa.

Obliczenie wyników wg wzoru:

$$E = \frac{3\Delta p}{4\Delta s} \cdot D$$

w którym:

E – moduł odkształcenia (MPa)

$\Delta p$  – różnica nacisków (MPa)

$\Delta s$  – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków (mm)

D – średnica płyty (mm)

Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą wg BN-64/8931-02.

Badań zagęszczania można dokonywać również płytą dynamiczną  $E_{vd}$ , z przeliczeniem wg zaleceń niemieckich. Dynamiczny moduł odkształcenia  $E_{vd}$  powinien być większy lub równy 55.

$$E_{vd} \geq 55$$

### 6.2.8. Zawartość wody w mieszance

Zawartość wody w mieszance kruszyw w czasie wbudowania i zagęszczania badana według PN-EN 13286-2 powinna odpowiadać wymaganej w granicach określonych w tablicy 2.

Zawartość wody w mieszance kruszyw w czasie wbudowania i zagęszczania badana według PN-EN 13286-2 powinna odpowiadać wymaganej w granicach określonych w tablicy 2.

### 6.3. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.2, powinny być naprawione przez spalanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spalania wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

## 7. Obmiar Robót

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

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>3</sup> (metr sześcienny) mieszanki kruszywa wbudowanej w warstwę odsączającą. Podana w przedmiarze objętość kruszywa dotyczy warstwy po zagęszczeniu.

## 8. Odbiór Robót

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

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i bieżącej kontroli materiałów i Robót. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

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

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena wykonania warstwy mrozochronnej z mieszanki kruszywa naturalnego niezwiązanej obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- badania szczelności podłoża gruntowego
- ewentualne zastosowanie warstwy odcinającej w przypadku braku spełnienia warunku szczelności;
- przygotowanie recepty laboratoryjnej i przygotowanie mieszanki,
- wykonanie odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych badań i pomiarów,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania
- rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu kruszywa w ilości warstw określonych na odcinku próbnym wraz z wyprofilowaniem do wymaganych spadków i rzędnych i zagęszczeniem każdej z nich,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy.
- naprawa powierzchni z pobraniem próbek,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

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.
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości

PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 1097-1	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 1. Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval).
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN 13285	Mieszanki niezwiązane – Wymagania.
PN-EN 13286-2	Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie gęstości i wilgotności – Zagęszczenie aparatem Proctora.
PN-S-06102	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
BN-68/8931-04	Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
BN-70/8931-06	Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

## 10.2. Inne dokumenty

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych . IBDiM 1997.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 r.

WT-4 2010. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. Wymagania techniczne. Załącznik Nr 3 do Zarządzenia nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010r.

## **D.04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni drogi w ramach PRZEBUDOWY DROGI POWIATOWEJ NR 1619W BŁĘDÓW - HUTA BŁĘDOWSKA.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują zasady prowadzenia Robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem podłoża pod:

- podbudowę z betonu asfaltowego AC,
- warstwę wiążącą z betonu asfaltowego AC,
- warstwę ścieralną z betonu asfaltowego AC,
- warstwę ścieralną z SMA.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi 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**

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

#### **2.1. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia**

Materiałem stosowanym przy wykonaniu skropienia według zasad niniejszej STWiORB powinny być kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania PN-EN 13808 lub Aprobaty Technicznej.

Do skropienia podbudowy z kruszywa dla wszystkich dróg objętych opracowaniem stosować kationową emulsję asfaltową niemodyfikowaną C60 B3 ZM.

Do skropienia warstw asfaltowych, na których będzie układana następna warstwa betonu asfaltowego z asfaltem zwykłym oraz do skropienia międzywarstwowego zwykłym należy stosować kationową emulsję asfaltową niemodyfikowaną C60 B3 ZM.

Do skropienia warstw, na których będzie układana warstwa ścieralna z mieszanki SMA, należy stosować kationową emulsję asfaltową modyfikowaną C60 BP3 ZMA.



## 2.2. Połączenia międzywarstwowe

Zalecane ilości pozostałego lepiszcza po odparowaniu wody do skropienia podano w tabeli poniżej:

Układana warstwa asfaltowa	Podłoże pod warstwę asfaltową	Ilość pozostałego lepiszcza [kg/m <sup>2</sup> ]
Podbudowa z betonu asfaltowego AC lub AC WMS, połączenie dwóch warstw podbudowy z AC WMS i AC	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5 ÷ 0,7
	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	0,2 ÷ 0,5
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC lub AC WMS	Podbudowa asfaltowa	0,3 ÷ 0,5
Warstwa ściernalna z betonu asfaltowego AC	Warstwa wiążąca asfaltowa	0,1 ÷ 0,3
Warstwa ściernalna z mieszanki SMA	Warstwa wiążąca asfaltowa	0,1 ÷ 0,3

Powyżej podane ilości są ilościami przybliżonymi, a dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone na odcinku próbnym w zależności od rodzaju warstwy, jej faktury i stanu powierzchni oraz zaakceptowane przez Inżyniera.

## 2.3. Składowanie lepiszczy

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech emulsji i obniżenia jej jakości. Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

## 3. Sprzęt

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

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy stosować szczotki mechaniczne. Zaleca się użycie urządzeń dwuszczotkowych. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

Sprzęt pomocniczy:

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

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarke lepiszcza. Skrapiarke powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo - kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarke,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- ilości lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarke powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia protokołów kalibracji skrapiarek w zakresie równomierności skrapiania i wydatku asfaltu na m<sup>2</sup> powierzchni wg PN-EN 12272-1.

Skrapiarke powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją ±10% od ilości założonej.

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne"

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiarce, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

## 5. Wykonanie robót

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

### 5.1. Warunki atmosferyczne

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca winien zapoznać się z prognozą pogody, ponieważ oczyszczona nawierzchnia przed skropieniem powinna być sucha, bez zawilgoceń. Skropienie należy wykonywać przy temperaturze powietrza minimum +5°C.

### 5.2. Przygotowanie podłoża przed skropieniem

Przed wykonaniem skropienia należy sprawdzić czy podłoże jest:

- a) ustabilizowane i nośne
- b) wyprofilowane (równe i bez kolein)
- c) czyste.

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu, plam oleju przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby, na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

Jeżeli do oczyszczenia danej warstwy z mieszanki mineralno asfaltowej była używana woda to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy. W przypadku skrapiania podbudowy z mieszanki kruszywa dopuszczalne jest wykonanie skropienia na wilgotną powierzchnię podbudowy.

Do skropienia danej warstwy emulsją można przystąpić po odebraniu oczyszczonej powierzchni przez Inżyniera.

### 5.3. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca na odcinku próbnym przeprowadzi próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skrapiarki i określenia wymaganej ilości emulsji na m<sup>2</sup> w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

Sprawdzenie szczepności warstw uwzględniono w odpowiednich STWiORB.

Lokalizacja odcinka próbnego zostanie zaakceptowana przez Inżyniera.

Do wykonania odcinka próbnego, Wykonawca powinien zastosować takie same materiały oraz sprzęt, jakie będą stosowane do wykonania skropienia warstw konstrukcyjnych podczas robót.

### 5.4. Skropienie warstw nawierzchni

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana równomiernie emulsją przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową). W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem.

Temperatury emulsji powinny mieścić się w przedziałach podanych w aprobach technicznej lub powinny być zgodne z zaleceniami podanymi przez producenta.

W wypadku dużej ilości pozostałego lepiszcza, np. powyżej 0,5kg/m<sup>2</sup> oraz zastosowaniu emulsji asfaltowej może być konieczne wykonanie skropienia w kilku warstwach, aby zapobiec spłynięciu i powstaniu kałuż lepiszcza.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody, w zależności od ilości emulsji asfaltowej:

- a) 8 h w wypadku zastosowania więcej niż 1,0kg/m<sup>2</sup>
- b) 1h w wypadku zastosowania od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>
- c) 0,5h w wypadku zastosowania do 0,5 kg/m<sup>2</sup>.

Skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji emulsji w warstwę i odparowania z niej wody. W zależności od rodzaju użytej emulsji czas ten wynosi od 1 do 24 godzin.

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

## 6. Kontrola jakości robót

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

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.2. Badania w czasie robót

#### 6.2.1. Badania emulsji

Ocena emulsji powinna być oparta na atestach producenta.

#### 6.2.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia emulsji (pozostałego asfaltu)

Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według normy PN-EN 12272-1. Miejsce pobrania próbek powinno znajdować się co najmniej 30m od miejsca, w którym rozpoczęto skropienie.

Oznaczanie dokładności dozowania emulsji zgodnie z normą PN-EN 12272-1 pkt. 6.

## 7. Obmiar robót

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

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) oczyszczonej i skropionej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni.

## 8. Odbiór Robót

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

Odbiór podłoża jak i wykonanego skropienia podlega odbiorowi robót ulegających zakryciu.

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

## 9. Podstawa płatności

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

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa oczyszczenia i skropienia warstwy konstrukcyjnej nawierzchni obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie odcinka próbnego,
- oczyszczenie i skropienie podłoża pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

## 10. Przepisy związane

PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych  
PN-EN 12272-1 Powierzchniowe utrwalenie. Metody badań. Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa.

## D.04.04.02. Podbudowa z mieszanek kruszywa niezwiązanych

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem podbudowy z mieszanek kruszywa niezwiązanych w ramach PRZEBUDOWY DROGI POWIATOWEJ NR 1619W BŁĘDÓW - HUTA BŁĘDOWSKA.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu 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 wykonaniem podbudowy z mieszanki kruszywa niezwiązanej o uziarnieniu 0/31,5mm w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

**Podbudowa pomocnicza** – warstwa zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstwy podbudowy zasadniczej na warstwę podłoża.

**Podbudowa zasadnicza** – warstwa zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstw wyżej leżących na warstwę podbudowy pomocniczej lub podłoża.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami i z definicjami zamieszczonymi 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

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

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

#### 2.1. Materiały do wykonania podbudowy

##### 2.1.1. Kruszywa

Wymagania dla kruszyw przeznaczonych do wytwarzania mieszanek niezwiązanych do warstwy podbudowy zasadniczej lub pomocniczej powinny spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych do warstwy zasadniczej lub pomocniczej

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych	
		Podbudowa obciążona ruchem	
		KR1÷3	KR4÷6
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1	$G_{C80/20}$ $G_{F80}$ $G_{A75}$	$G_{C80/20}$ $G_{F80}$ $G_{A75}$

2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1	$GT_{C20/15}$	$GT_{C20/15}$
3	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	$GT_F10$ $GT_A20$	$GT_F10$ $GT_A20$
4	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4 a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości lub b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu	$FI_{50}$ $SI_{55}$	$FI_{50}$ $SI_{55}$
5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	$C_{90/3}$	$C_{90/3}$
6	Zawartość pyłów <sup>1)</sup> wg PN-EN 933-1: a) w kruszywie grubym b) w kruszywie drobnym	$f_{deklarowane}$ $f_{deklarowane}$	$f_{deklarowane}$ $f_{deklarowane}$
7	Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2	$LA_{40}$	$LA_{40}$
8	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1	$M_{DE}Deklarowana$	$M_{DE}Deklarowana$
9	Gęstość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	Deklarowana	Deklarowana
10	Nasiąkliwość <sup>2)</sup>	$WA_{242}$	$WA_{242}$
11	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych dla środowiska wg odrębnych przepisów	
12	Zanieczyszczenia	Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy	
13	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2	$SB_{LA}$	$SB_{LA}$
14	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1	$F4$	$F4$
15	Skład materiałowy	<i>deklarowany</i>	<i>deklarowany</i>
1) łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w krzywych granicznych 2) w przypadku, gdy wymaganie nie jest spełnione należy sprawdzić mrozoodporność			

### 2.1.2. Woda

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na mieszankę kruszywa, ale umożliwiającą zagęszczenie mieszanki niezwiązanej. Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

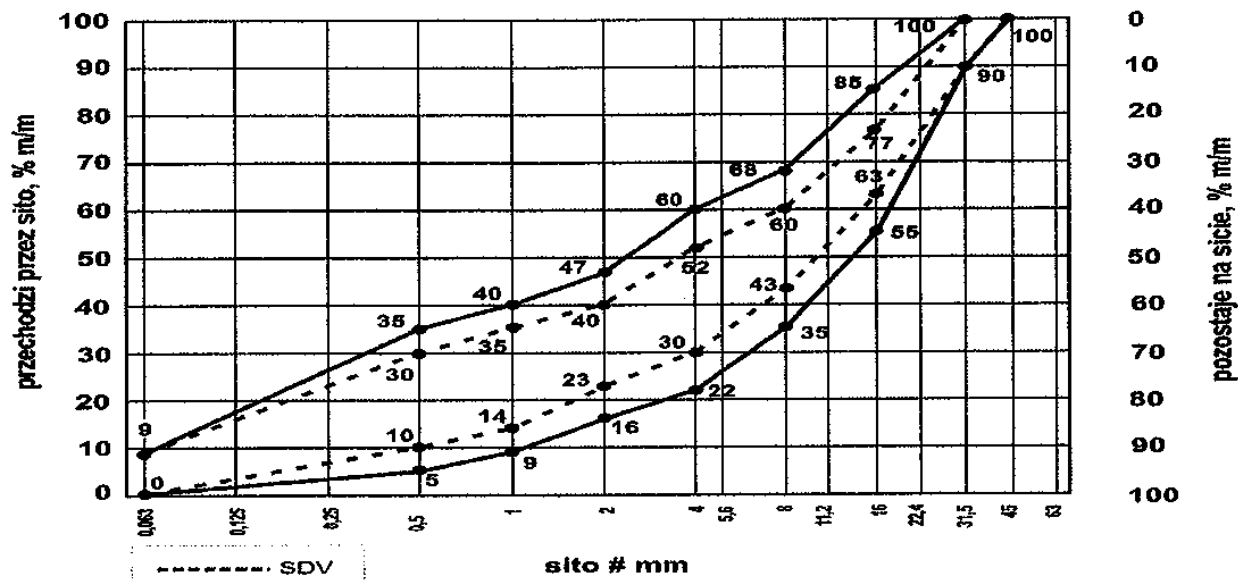
### 2.2. Wymagania wobec mieszanki niezwiązanej do wykonania podbudowy z mieszanki kruszywa niezwiązanej

Mieszanka kruszyw powinna być tak produkowana i składowana, aby wykazywała zachowanie jednakowych właściwości i spełniała wymagania podane w tabelicy 2.

Tablica 2. Wymagania wobec mieszanek kruszyw niezwiązanych do warstwy podbudowy

Lp	Właściwości	Wymagania
1.	Uziarnienie mieszanki	0/31,5
2	Maksymalna zawartość pyłów; kategoria $UF$	$UF_9$
3	Zawartość nadziarna $OC$	$OC_{90}$
4	Wymagania wobec uziarnienia	Krzywe uziarnienia – rysunek 1
5	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)	Wg tabelicy 3
6	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych	Wg tabelicy 4
7	Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaskowy $SE^1$ , co najmniej	45
8	Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż	$LA_{35}$
9	Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria $M_{DE}$	Deklarowana
10	Mrozoodporność (dotyczy frakcji 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1	F4

11	Wartość wskaźnika CBR po zagęszczeniu do $I_s=1,0$ i moczeniu w wodzie 96h, co najmniej	$\geq 80$
12	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora	80 – 100
1) badanie wskaźnika piaskowego SE należy wykonać na mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2		



Rysunek 1. Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do warstw podbudowy zasadniczej

Dostarczona mieszanka kruszywa musi być identyfikowalna przez następujące informacje:

- powołanie na WT-4 2010
- źródło i producenta – jeśli materiał został przemieszczony, powinno być podane zarówno źródło jak i lokalizacja składowiska
- wymiar górnego kruszywa (D)
- rodzaje kruszywa zawarte w mieszance
- gęstość szkieletu mieszanki i wilgotność optymalna.

Dokument dostawy powinien zawierać co najmniej następujące dane:

- oznaczenie wg asortymentu
- datę wysyłki i pochodzenie
- wielkość dostawy
- kolejny numer dokumentu dostawy.

Producent mieszanki musi prowadzić zakładową kontrolę produkcji (ZKP), aby zapewnić, że wyrób spełnia wymagania niniejszej STWiORB. Przy produkcji mieszanki niezwiązanych przeznaczonych do wykonania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować system 4.

### 2.3. Sprawdzenie właściwości mieszanki do wykonania podbudowy

Oprócz wymagań dotyczących uziarnienia podanych na rysunku 1 wymaga się, aby 90% uziarnień mieszanki zbadanych w ZKP w okresie 6 miesięcy spełniało wymagania kategorii podanych w Tabelicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S).

Mieszanka niezwiązana	Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)					
	Tolerancje przesiewu przez sito (mm), % (m/m)					
	0,5	1	2	4	8	16
Wymaganie	$\pm 5$	$\pm 5$	$\pm 7$	$\pm 8$	$\pm 8$	$\pm 8$

Wymagania dotyczą produkowanej i dostarczanej mieszanki. Jeśli mieszanka zawiera nadmierną zawartość

ziarn słabych, wymaganie dotyczy deklarowanego przez producenta uziarnienia mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

Krzywa uziarnienia (s) deklarowana przez producenta mieszanek powinna nie tylko mieścić się w odpowiednich krzywych uziarnienia ograniczonych przerywanymi liniami (SDV) z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w tabelicy 3, ale powinna spełniać wymagania ciągłości uziarnienia zawarte w Tabelicy 4.

Tablica 4. Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszanek

Mieszanka niezwiązana	Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszankach <i>[różnice przesiewów w % (m/m) przez sito (mm)]</i>							
	1/2		2/4		4/8		8/16	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
Wymaganie	4	15	7	20	10	25	10	25

### 3. Sprzęt

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

Do wykonania warstwy podbudowy z mieszanki kruszywa niezwiązanej należy stosować następujące rodzaje sprzętu:

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej. Wymagania to jest zbędne w przypadku, gdy producent kruszywa gwarantuje dostawy jednorodnej mieszanki o wymaganym uziarnieniu i odpowiedniej wilgotności.
- równiarki lub układarki do rozłożenia mieszanki. Za zgodą Inżyniera do rozkładania mieszanki na drogach o ruchu mniejszym od ciężkiego można dopuścić sycharki.
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne,
- płyty wibracyjne lub ubijaki mechaniczne do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych

### 4. Transport

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

Transport kruszywa może odbywać się samochodami samowładkowymi w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem lub zawilgoceniem.

### 5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5

#### 5.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w ST D.04.05.01 lub D.04.02.01.

Jeżeli podłoże ulepszone, wykonane z materiałów związanych spoiwami lub lepiszczami wykazuje jakiegokolwiek wady, to powinny być one usunięte wg zasad akceptowanych przez Inżyniera.

Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wg zaleceń Inżyniera z tolerancjami określonymi w niniejszej STWiORB.

#### 5.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się 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. Odcinek próbny

Co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału z w stanie luźnym koniecznej do osiągnięcia wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia ilości warstwy koniecznych dla osiągnięcia wymaganego zagęszczenia;

- ustalenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy na budowie.

Długość odcinka próbnego nie powinna być mniejsza niż 100m. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

#### 5.4. Wbudowanie mieszanki

Projektowana grubość podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie – jak w pkt. 1.3.

Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Zawartość wody w mieszance kruszywa w czasie wbudowania i zagęszczania powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody określonej w tablicy 2.

#### 5.5. Zagęszczenie mieszanki

Podbudowę należy zagęszczać odpowiednim sprzętem zgodnie z p.3. przy zachowaniu wilgotności optymalnej. Zagęszczenie podbudowy powinno być równomierne na całej szerokości.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy, badany zgodnie z BN-77/8931-12, powinien wynosić  $I_s > 1,0$ .

#### 5.6. Utrzymanie podbudowy

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

### 6. Kontrola jakości Robót

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

#### 6.1. Badania przed rozpoczęciem robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt. 2.
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

#### 6.2. Badania w czasie robót

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań przy wykonywaniu podbudowy z mieszanki kruszywa niezwiązanej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie mieszanki	2	6000
2	Zawartość wody w mieszance		
3	Zagęszczenie warstwy	2	6000



4	Badanie właściwości mieszanki wg tab. 2, pkt. 2.2	dla każdej dostawy
---	---	--------------------

### 6.2.1. Uziarnienie mieszanki

Kontrola uziarnienia rozłożonego kruszywa powinna być przeprowadzana 2 razy na każdej dziennej działce roboczej za pomocą analizy sitowej. Próbkę należy pobierać losowo z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki powinny być zgodne z p. 2.2.

### 6.2.2. Zawartość wody w mieszance

Zawartość wody w mieszance kruszyw w czasie wbudowania i zagęszczania badana według PN-EN 13286-2 powinna odpowiadać wymaganej w granicach określonych w tabelicy 2.

### 6.2.3. Zagęszczenie podbudowy

Wskaźnik zagęszczenia, określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od określonego w pkt. 5.5. W wypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, i wykonywać nie rzadziej niż raz na 5000 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Inżyniera. Zagęszczenie podbudowy należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

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

Wartość wtórnego modułu odkształcenia  $E_2 \geq 180\text{MPa}$  dla projektowanej obwodnicy w ciągu DK16 oraz pozostałych dróg i łącznic w węzłach of kategorii ruchu KR5÷6 lub  $E_2 \geq 140\text{MPa}$  dla pozostałych dróg (nie dotyczy ścieżek rowerowych / ciągów pieszo-jezdnich).

Moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,25 MPa do 0,35 MPa przy zastosowaniu płyty VSS o średnicy 300 mm. Końcowe obciążenie powinno wynosić 0,45 MPa.

Obliczenie wyników wg wzoru:

$$E = \frac{3\Delta p}{4\Delta s} \cdot D$$

w którym:

E – moduł odkształcenia (MPa)

$\Delta p$  – różnica nacisków (MPa)

$\Delta s$  – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków (mm)

D – średnica płyty (mm)

Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą wg BN-64/8931-02.

Badań zagęszczania można dokonywać również płytą dynamiczną  $E_{vd}$ , z przeliczeniem wg zaleceń niemieckich. Dynamiczny moduł odkształcenia  $E_{vd}$  powinien być większy lub równy 55.

### 6.2.4. Właściwości kruszywa

Właściwości mieszanki kruszywa obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt. 2.2 należy badać dla każdej dostawy. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane losowo w obecności Inżyniera.

## 6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

Tabela 6. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	Minimum 3 razy na 1 km każdej jezdni
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łąką na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 20 m na odcinkach prostych i co 10 m na łukach; w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	usytuowanie osi wg dokumentacji projektowej

7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 2 punktach na każdej działce roboczej Przed odbiorem: nie rzadziej niż raz na 6000 m <sup>2</sup>
---	-------------------	--

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

### 6.3.1. Szerokość podbudowy

Kontrola szerokości podbudowy i jej obramowania polega na bezpośrednich pomiarach. Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

### 6.3.2. Równość podbudowy

Kontrola równości w przekroju podłużnym mierzona 4-metrową łątą zgodnie z BN-68/8931-04 co 100 m; dopuszczalne nierówności pod łątą 10 mm.

Kontrola równości poprzecznej mierzona 4-metrową łątą zgodnie z BN-68/8931-04 co 100 m; dopuszczalne odchyłki pod łątą 10 mm.

### 6.3.3. Spadki poprzeczne

Kontroli spadków poprzecznych dokonuje się łątą profilową z poziomą co 100 m.

Dopuszczalne odchyłki spadku  $\pm 0,5$  %.

### 6.3.4. Rzędne wysokościowe

Sprawdzenie polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową. Dopuszczalne odchyłki -1 cm, +0 cm.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji.

### 6.3.5. Ukształtowanie osi podbudowy

Kontrola ukształtowania osi podbudowy w planie sprawdzana co 100 m oraz dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych. Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

### 6.3.6. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$ %.

## 6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych i innych wymagań STWiORB określonych w pkt. 6, powinny być naprawione przez Wykonawcę na jego koszt, zaproponowaną przez niego metodą zaakceptowaną przez Inżyniera.

## 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.1 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z mieszanki kruszywa niezwiązanej o określonej grubości, przyjmując szerokość górnej powierzchni podbudowy niezależnie od ilości warstw.

Szerokość górnej powierzchni warstwy jest określona z wyłączeniem skosów krawędzi i brzegów, dla których wykonania oszacowanie ilości materiału należy do Wykonawcy.

## 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 i STWiORB jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

## 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy uwzględnia:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- przygotowanie recepty laboratoryjnej, przeprowadzenie niezbędnych badań i przygotowanie mieszanki,
- wykonanie odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych badań i pomiarów,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania
- rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu kruszywa w ilości warstw określonych na odcinku próbnym wraz z wyprofilowaniem do wymaganych spadków i rzędnych i zagęszczeniem każdej z nich,
- utrzymanie podbudowy,
- naprawa powierzchni z pobraniem próbek,
- badania materiałów, opracowanie recepty, wykonanie niezbędnych badań i pomiarów.
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

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.
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 1097-1	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 1. Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval).
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN 13285	Mieszanki niezwiązane – Wymagania.
PN-EN 13286-2	Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie gęstości i wilgotności – Zagęszczenie aparatem Proctora.
PN-S-06102	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
BN-68/8931-04	Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
BN-70/8931-06	Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

### 10.2. Inne dokumenty

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych . IBDiM 1997.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 r.

WT-4 2010. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. Wymagania techniczne. Załącznik Nr 3 do Zarządzenia nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010r.

## **D.04.05.01.B. Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym w ramach PRZEBUDOWY DROGI POWIATOWEJ NR 1619W BŁĘDÓW - HUTA BŁĘDOWSKA.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1

#### **1.3 Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym.

Poszczególne odcinki stabilizacji podłoża na określonej głębokość zgodnie z dokumentacją projektową.

Przewiduje się wykonanie stabilizacji podłoża metodą na miejscu. Dopuszcza się za zgodą Inżyniera dowóz mieszanki.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Stabilizacja gruntu cementem** - proces technologiczny polegający na zmieszaniu gruntu z optymalną ilością cementu i wody, a w razie potrzeby innych dodatków ulepszających, z wyrównaniem i zagęszczeniem wytworzonej mieszanki.

**1.4.2. Grunt stabilizowany cementem** - mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

**1.4.3. Podłoże gruntowe ulepszone cementem** - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy.

**1.4.4.** Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

### **2. Materiały**

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

#### **2.1. Grunty do stabilizacji spoiwem hydraulicznym**

Przed przystąpieniem do wykonania stabilizacji spoiwem hydraulicznym należy wykonać badania gruntu przeznaczone do wykonania stabilizacji.

W zależności od wybranego przez Wykonawcę spoiwa hydraulicznego grunt należy doprowadzić do parametrów umożliwiających stabilizację i osiągnięcie założonych parametrów gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym.

#### **2.2. Spoiwo hydrauliczne**

Do stabilizacji gruntu należy stosować:

- cement klasy 32,5 spełniający wymagania PN-EN 197-1. Dopuszcza się użycie cementu CEM III.
- popioły lotne
- żużle
- wapno suchogaszone (hydratyzowane)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  albo wapno palone niegaszone wg PN-EN 459-1.
- hydrauliczne spoiwo drogowe zgodne z normą ENV 13282 lub Europejską Aprobata techniczną lub Aprobata techniczną IBDiM.

Wykonawca przedstawi wybrany przez siebie rodzaj spoiwa hydraulicznego wraz z wynikami badań mieszanki gruntowo-spoiwowej.

### 2.3. Woda

Woda do stabilizacji gruntu i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być czysta, bez zawartości szkodliwych dodatków, odpowiadająca wymaganiom PN-EN 1008. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta bez stwierdzenia zgodności z powyższą normą.

### 2.4. Preparaty do pielęgnacji warstwy

W przypadku stosowania do pielęgnacji wykonanej warstwy preparatów powłokotwórczych muszą one posiadać Aprobatację Techniczną wydaną przez IBDiM.

## 3. Sprzęt

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

Cały sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Do wykonania stabilizacji metodą „na miejscu” należy stosować następujący sprzęt:

- stabilizator gruntu do wymieszania gruntu ze spoiwami zapewniający głębokość mieszania minimum 25cm,
- w miejscach trudnodostępnych – mieszarki jedno lub wielowirnikowe do wymieszania gruntu ze spoiwami zapewniające mieszanie na pełną głębokość,
- rozsypywarki wyposażone w osłony przeciwpylne i szczeliny o regulowanej szerokości do rozsypywania spoiw,
- przewożne zbiorniki na wodę, wyposażone w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

## 4. Transport

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

### 4.1. Transport spoiwa hydraulicznego

Transport spoiwa hydraulicznego powinien odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

### 4.2. Transport wody

Jeżeli woda do wytwarzania mieszanki nie jest pobierana bezpośrednio z instalacji wodociągowej, to powinna być dowożona z uzgodnionego miejsca w czystych zbiornikach, w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem.

## 5. Wykonanie Robót

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

### 5.1. Badania podłoża przed przystąpieniem do wykonania stabilizacji

Minimalna wartość  $E_2$  przed ulepszeniem warstwy podłoża powinna wynosić 30MPa. Jeżeli w podłożu gruntowym zbadany wtórny moduł odkształcenia jest niższy niż 30MPa to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego wykonanie zakładanej stabilizacji spoiwem hydraulicznym. Możliwe do zastosowania środki proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi. Dopuszcza się wykonywanie badań nośności za pomocą płyty dynamicznej zamiennie do badań nośności za pomocą płyty statycznej VSS. Do ustalenia wyników (kalibracji) należy odnieść się do opracowania IBDiM „Badanie i ustalenie zależności korelacyjnych dla oceny stanu zagęszczenia i nośności gruntów płytą dynamiczną”. Warszawa 2005 oraz do instrukcji producenta płyty dynamicznej, lub wykonać własną kalibrację.

### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe pod ulepszone podłoże powinno spełniać wymagania określone w D.02.01.01 i D.04.01.01. Ulepszone podłoże powinno być wytyczona w sposób umożliwiający jego wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wg zaleceń Inżyniera z tolerancjami określonymi w niniejszej STWiORB.

### 5.3. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 5°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

### 5.4. Opracowanie recepty laboratoryjnej

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia badań konkretnych materiałów, oraz opracowania recepty i przedstawienia do akceptacji Inżyniera w terminie 30 dni przed rozpoczęciem robót.

Recepta powinna zawierać ilości poszczególnych składników, mrozoodporność  $\geq 0,6$ , wilgotność optymalną oraz w zależności od użytego spoiwa hydraulicznego:

- a) dla cementu wytrzymałość na ściskanie  $R_{c28}=C_{1,5/2}$ ,
- b) dla wapna wskaźnik nośności  $CBR \geq 25\%$
- c) dla żużli wskaźnik nośności  $CBR \geq 30\%$
- d) dla popiołów wytrzymałość na ściskanie  $R_{c42}=C_{1,5/2}$
- e) dla hydraulicznych spoiw drogowych wytrzymałość na ściskanie  $R_{c42}=C_{1,5/2}$

Podstawowym sprawdzianem przydatności danego spoiwa hydraulicznego do stabilizacji gruntu jest uzyskanie w wykonanej warstwie modułu wtórnego  $E_2 \geq 60\text{MPa}$ .

### 5.5. Przygotowanie mieszanki

Przygotowanie mieszanki powinno się odbywać zgodnie z zatwierdzoną przez Inżyniera receptą laboratoryjną.

Zawartość spoiwa hydraulicznego w mieszance powinna być określona na podstawie procedury projektowej i/lub doświadczenia z mieszankami wyprodukowanymi przy użyciu proponowanych składników.

Zawartość wody powinna być określona na podstawie procedury projektowej wg metody Proctora i/lub doświadczalnie z mieszankami wyprodukowanymi przy użyciu proponowanych składników.

Zawartość wody należy określić zgodnie z PN-EN 13286-2.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w pkt. 5.4.

### 5.6. Odcinek próbny

Co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót należy wykonać odcinek próbny w celu:

- określenia grubości warstwy mieszanki w stanie luźnym dla uzyskania grubości warstwy zgodnej z Dokumentacją Projektową po zagęszczeniu,
- oceny przydatności zastosowanego sprzętu do układania i zagęszczania,
- sprawdzenia opracowanej recepty laboratoryjnej.
- Sprawdzenie jednorodności wymieszania cementu z gruntem i zagęszczenia

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

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Długość odcinka próbnego nie mniej niż 100m.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania ulepszanego podłoża po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

### 5.7. Stabilizacja metodą mieszania na miejscu

Do stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu można użyć specjalistycznych mieszarek wieloprześciowych lub jednoprześciowych.

Grunt przewidziany do stabilizacji powinien być spulchniony i rozdrobniony. Po spulchnieniu i rozdrobnieniu gruntu należy dodać i przemieszać z gruntem dodatki ulepszające, w ilości określonej w receptce laboratoryjnej, o ile ich użycie jest przewidziane w tejże receptce.

Spoivo hydrauliczne należy dodawać do rozdrobnionego i ewentualnie ulepszanego gruntu w ilości ustalonej w receptce laboratoryjnej, przy użyciu rozsypywarek cementu lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokość, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Po wymieszaniu gruntu z cementem należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Jeżeli jej wilgotność jest mniejsza od optymalnej o więcej niż 20%, należy dodać odpowiednią ilość wody i mieszankę ponownie dokładnie wymieszać. Wilgotność mieszanki przed zagęszczeniem nie może różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż +10%, -20% jej wartości.

Czas od momentu rozłożenia cementu na gruncie do momentu zakończenia mieszania nie powinien być dłuższy od 2 godzin.

Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i wyprofilować do wymaganych w Dokumentacji Projektowej rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych.

Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

### 5.8. Zagęszczanie

Do zagęszczania warstwy należy przystąpić natychmiast po jej rozłożeniu i wyprofilowaniu. Operację zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem 5 godzin od momentu rozpoczęcia mieszania gruntu ze spoiwem hydraulicznym. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, rozwarstwienia powinny być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki  $I_s \geq 1,0$ , określonego wg BN-77/8931-12. Badanie prowadzimy bezpośrednio po zakończeniu zagęszczania.

### 5.9. Spoiny robocze

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości.

Przy warstwie wykonanej na połowie szerokości jezdni w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obciążenia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

### 5.10. Pielęgnacja wykonanej warstwy

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową, albo asfaltem 160/220 w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>,
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,
- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
- przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane przez Wykonawcę po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po wykonanej warstwie w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

## 6. Kontrola jakości Robót

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

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat

zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

- wykonać badania gruntu rodzimego
- ew. wykonać własne badania właściwości spoiwa hydraulicznego i innych materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.
- zaprojektować mieszankę gruntowo-spoiwową.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań oraz skład mieszanki gruntowo-spoiwowej Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

## 6.2. Badania w czasie robót

### 6.2.1. Częstotliwość i zakres badań

Częstotliwość i zakres badań podano w tablicy 1

Tablica 1. Częstotliwość badań w czasie realizacji robót związanych z wykonaniem warstw gruntu stabilizowanego cementem.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna ilość badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia przypad. na jedno badanie [m <sup>2</sup> ]
1. 2. 3. 4. 5.	Uziarnienie gruntu Wilgotność mieszanki gruntu ze spoiwem hydraulicznym Jednorodność i głębokość wymieszania Zagęszczenie Grubość warstwy	2	6000
6. 7.	Parametry mieszanki gruntowo-spoiwowej określone w projekcie mieszanki Moduł wtórny E <sub>2</sub>	3 próbki 3 miejsca	6000
8.	Mrozoodporność gruntu stabilizowanego cementem	Przy projektowaniu recepty i w przypadkach wątpliwych	
9.	Badania cementu	Dla każdej dostawy należy załączyć deklarację zgodności z obowiązującymi normami	
10.	Badania wody	Dla każdego wątpliwego źródła	

### 6.2.2. Badanie gruntu

Przy każdej zasadniczej zmianie rodzaju gruntu należy badać wszystkie jego właściwości i opracować nowy skład mieszanki.

### 6.2.3. Wilgotność mieszanki gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym

Zawartość wody w mieszance należy określić zgodnie z PN-EN 13286-2. Zawartość wody w mieszance kruszywa związanej spoiwem hydraulicznym powinna być zgodna z receptą laboratoryjną.

### 6.2.4. Jednorodność i głębokość wymieszania

Jednorodność wymieszania gruntu ze spoiwem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki.

Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi ulepszonego podłoża. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

### 6.2.5. Zagęszczenie mieszanki

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż  $I_s \geq 1,00$  przy oznaczeniu według BN-77/8931-12.

### 6.2.6. Grubość ulepszonego podłoża

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości, co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

### 6.2.7. Parametry mieszanki gruntowo-spoiwowej



W zależności od użytego spoiwa hydraulicznego należy zbadać parametry określone w projekcie mieszanki wg odpowiednich norm.

Moduł odkształcenia  $E_2$  należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,15 MPa do 0,25 MPa przy zastosowaniu płyty VSS o średnicy 300 mm. Końcowe obciążenie powinno wynosić 0,35 MPa.

Obliczenie wyników wg wzoru:

$$E = \frac{3\Delta p}{4\Delta s} \cdot D$$

w którym:

E – moduł odkształcenia (MPa)

$\Delta p$  – różnica nacisków (MPa)

$\Delta s$  – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków (mm)

D – średnica płyty (mm)

Oznaczanie modułu odkształcenia podłoża przez obciążenie płytą wg BN-64/8931-02.

Dopuszcza się wykonywanie badań nośności za pomocą płyty dynamicznej zamiennie do badań nośności za pomocą płyty statycznej VSS. Do ustalenia wyników (kalibracji) należy odnieść się do opracowania IBDiM „Badanie i ustalenie zależności korelacyjnych dla oceny stanu zagęszczenia i nośności gruntów płytą dynamiczną”. Warszawa 2005 oraz do instrukcji producenta płyty dynamicznej, lub wykonać własną kalibrację.

### 6.3. Badania i pomiary wykonanej warstwy z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym

Częstotliwość i zakres pomiarów wykonanej warstwy podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego ulepszanego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Grubość	przed odbiorem: nie rzadziej niż 1 raz na 6000 m <sup>2</sup>
2.	Szerokość	10 razy na 1 km
3.	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem lub co 20 m łątą na każdym pasie ruchu
4.	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
5.	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km
6.	Rzędne wysokościowe i ukształtowanie w planie	dla każdej jezdni co 25 m na odcinkach prostych i co 10m na łukach w osi jezdni i na jej krawędziach

#### 6.3.1. Grubość

Grubość warstwy ulepszanego podłoża nie może różnić się od projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

#### 6.3.2. Szerokość

Szerokość warstwy ulepszanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10cm, -5 cm.

#### 6.3.3. Równość

Nierówności podłużne ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łątą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łątą.

Nierówności nie powinny przekraczać 15mm.

#### 6.3.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne warstwy ulepszanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

#### 6.3.5. Rzędne wysokościowe

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji propozycję miejsc pomiarowych dla wszystkich warstw. Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać -2 cm, +0 cm.

#### 6.3.6. Ukształtowanie osi

Oś ulepszanego podłoża w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

## 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym.

## 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 i STWiORB, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 niniejszej STWiORB dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem metodą mieszania na miejscu obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- odwodnienie terenu robót na czas jego wykonywania wraz z niezbędnymi urządzeniami w dostosowaniu do warunków na placu budowy,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie badań gruntu podłoża i porównanie z założeniami projektu,
- doprowadzenie gruntu do wymagań odpowiednich dla wykonania stabilizacji wybranym spoiwem hydraulicznym,
- opracowanie projektu mieszanki gruntowo-spoiwowej wraz z przeprowadzeniem niezbędnych badań laboratoryjnych,
- wykonanie odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych pomiarów i sprawdzeń,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie materiałów i urządzeń pomocniczych,
- spulchnienie gruntu,
- ewentualnie rozłożenie warstwy gruntu o wymaganej grubości (jeśli zajdzie konieczność wykonania warstwy stabilizowanej cementem z dowozem materiałów),
- rozścielenie składników zgodnie z receptą laboratoryjną,
- wymieszanie gruntu ze spoiwem,
- wyprofilowanie warstwy ulepszonego podłoża do wymaganych spadków podłużnych i poprzecznych zgodnie z dokumentacją projektową,
- zagęszczenie warstwy,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- zabezpieczenie (podpora) brzegów warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- naprawę powierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań,
- monitoring wód gruntowych
- odwodnienie terenu na czas wykonywania stabilizacji wraz z niezbędnymi urządzeniami w dostosowaniu do warunków na placu budowy,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach,

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-EN 196-1	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
PN-EN 196-3	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.
PN-EN 196-6	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.
PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

---

PN-EN 459-1	Wapno budowlane. Wymagania.
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.
PN-EN 13286-1	Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 1: oznaczanie mrozoodporności.
PN-EN 13286-2	Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody określenia gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora.
PN-EN 13286-41	Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 41: Metoda oznaczania wytrzymałości na ściskanie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym.
PN-EN 13286-47	Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 41: Metody badań dla określenia nośności, kalifornijski wskaźnik nośności CBR, natychmiastowy wskaźnik nośności i pęcznienia liniowego.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.

## **D.04.06.02. Podbudowa z betonu cementowego**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu cementowego w ramach PRZEBUDOWY DROGI POWIATOWEJ NR 1619W BŁĘDÓW - HUTA BŁĘDOWSKA.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i 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 wykonaniem i odbiorem podbudowy z betonu cementowego. Szczegółowa lokalizacja podbudowy z betonu cementowego o poszczególnych grubościach zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Podbudowa z betonu cementowego** - warstwa zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie odpowiadającej klasie betonu, stanowi fragment nośnej części nawierzchni, służący do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże.

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**

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

#### **2.1. Materiały do wykonania robót**

##### **2.1.1. Cement**

Do produkcji mieszanki betonowej należy stosować cementy odpowiadające wymaganiom PN-EN 197-1 klasy 32,5: cement portlandzki CEM I, mieszany CEM II, hutniczy CEM III lub inne zaakceptowane przez Inżyniera.

##### **2.1.2. Kruszywo**

Do wytwarzania mieszanki betonowej należy stosować kruszywo mineralne naturalne, grys z otoczków lub surowca skalnego, kruszywo z żużla wielkopiecowego kawałkowego oraz mieszanki tych kruszyw.

Uziarnienie kruszywa wchodzącego w skład mieszanki betonowej powinno być tak dobrane, aby mieszanka ta wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Do mieszanki betonu cementowego należy stosować kruszywo o uziarnieniu 0/31,5mm wg PN-B-06250, Załącznik 1, rys. B.

Właściwości kruszywa oraz ich cechy fizyczne i chemiczne powinny odpowiadać wymaganiom określonym w PN-S-96014.

##### **2.1.3. Woda**

Do wytwarzania mieszanki betonowej i pielęgnacji podbudowy należy używać wody określonej w PN-EN 1008.

#### **2.1.4. Domieszki do betonu**

W celu zmiany warunków wiązania i twardnienia, poprawy właściwości betonu i mieszanki betonowej oraz ograniczenia zawartości cementu mogą być stosowane domieszki według PN-EN 934-2.

Przy wyborze domieszki należy uwzględnić jej zgodność z cementem. Zaleca się wykonać badanie zgodności w laboratorium oraz sprawdzić na odcinku próbnym.

#### **2.1.5. Zalewa drogowa lub wkładki uszczelniające w szczelinach**

Do wypełnienia szczelin w podbudowie betonowej należy stosować specjalne masy zalewowe, wbudowywane na gorąco lub na zimno, względnie wkładki uszczelniające, posiadające aprobatę techniczną IBDiM.

#### **2.1.6. Materiały do pielęgnacji podbudowy**

Do pielęgnacji świeżo ułożonej podbudowy z betonu cementowego należy stosować:

- preparaty powłokowe,
- folie z tworzyw sztucznych.

Dopuszcza się pielęgnację warstwą piasku naturalnego, bez zanieczyszczeń organicznych lub warstwą włókniny o grubości, przy obciążeniu 2 kPa, co najmniej 5 mm, utrzymywanej w stanie wilgotnym przez zraszanie wodą.

### **2.2. Beton**

Zawartość cementu w 1 m<sup>3</sup> zagęszczonej mieszanki betonowej nie powinna przekraczać 250 kg.

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być co najmniej gęstoplastyczna.

Nasiąkliwość betonu nie powinna przekraczać 7% (m/m).

Wytrzymałość betonu na ściskanie jest oznaczona jego klasą. Średnia wytrzymałość na ściskanie próbek zamrażanych, badanych zgodnie z PN-S-96014, nie powinna być mniejsza niż 80% wartości średniej wytrzymałości próbek niezamrażanych.

### **3. Sprzęt**

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

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z betonu cementowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej lub odpowiedniej wielkości betoniarek,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- układarek albo równiarek do rozkładania mieszanki betonowej,
- mechanicznych listw wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,
- walców wibracyjnych, zagęszczarek płytowych, małych walców wibracyjnych, m.in. do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

### **4. Transport**

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

#### **4.1. Transport materiałów**

Materiały sypkie, domieszki można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Masy zalewowe, wkładki uszczelniające, materiały do pielęgnacji należy dostarczać zgodnie z warunkami podanymi w aprobatkach technicznych lub ustaleniach producentów.

## **5. Wykonanie robót**

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

### **5.1. Projektowanie mieszanki betonowej**

Ustalenie składu mieszanki betonowej powinno odpowiadać wymaganiom PN-S-96014.

Podczas projektowania składu betonu należy wykonać próbne zaroby w celu sprawdzenia właściwości mieszanki w zakresie oznaczenia konsystencji, zawartości powietrza i oznaczenia gęstości.

### **5.1. Warunki przystąpienia do robót**

Podbudowa betonowa nie powinna być wykonywana w temperaturach niższych niż 5°C i nie wyższych niż 25°C. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewni prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości nawierzchni. Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

### **5.2. Wytwarzanie mieszanki betonowej**

Mieszankę betonową o składzie zawartym w receptce laboratoryjnej, należy wytwarzać w wytwórniach betonu, zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczający przed segregacją i wysychaniem.

### **5.3. Przygotowanie podłoża**

Podłożem pod podbudowę betonową stanowić będzie podbudowa z kruszywa wykonana zgodnie z D.04.05.01.

### **5.4. Wbudowanie mieszanki betonowej**

Wbudowanie mieszanki betonowej w podbudowę należy wykonywać mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności.

Dopuszcza się ręczne wbudowywanie mieszanki betonowej przy wykonywaniu małych robót, w tym o nieregularnych kształtach powierzchni, po uzyskaniu zgody Inżyniera.

### **5.5. Zagęszczanie mieszanki betonowej**

Do zagęszczania mieszanki betonowej w podbudowie należy stosować odpowiednie mechaniczne urządzenia wibracyjne, zapewniające jednolite jej zagęszczenie.

Powierzchnia warstwy zagęszczonej powinna mieć jednolitą teksturę i połysk, a grube ziarna kruszywa powinny być widoczne lub powinny znajdować się bezpośrednio pod powierzchnią.

### **5.6. Pielęgnacja podbudowy**

Bezpośrednio po zagęszczeniu należy świeży beton zabezpieczyć przed wyparowaniem wody przez pokrycie jego powierzchni materiałami według punktu 2.2.8. Należy to wykonać przed upływem 90 min od chwili zakończenia zagęszczania.

W przypadku pielęgnacji podbudowy wilgotną warstwą piasku lub grubej włókniny należy utrzymywać ją w stanie wilgotnym w czasie od siedmiu do dziesięciu dni. W przypadku gdy temperatura powietrza jest powyżej 25°C pielęgnację należy przedłużyć do 14 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy wymaga każdorazowej zgody Inżyniera.

### **5.7. Zasady układania na podbudowie z betonu cementowego następnej warstwy nawierzchni**

Następną warstwę nawierzchni można układać po osiągnięciu przez beton podbudowy co najmniej 60% projektowanej wytrzymałości, lecz nie wcześniej niż po siedmiu dniach twardnienia podbudowy.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu oraz kruszyw przeznaczonych do wykonania Robót lub uzyskać wyniki badań od producentów i wyniki badań przedstawić Inżynierowi w celu akceptacji. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa i cementu określone w pkt. 2.1 i 2.2. niniejszej STWiORB.

W przypadku zakupu gotowej mieszanki betonowej Wykonawca sam wykonana badania mieszanki lub uzyska wyniki badań od producenta i przedstawi je Inżynierowi w celu akceptacji.

## 6.2. Badania w czasie Robót

### 6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni betonowej przedstawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczba na dziennej działce roboczej
1	Oznaczenie konsystencji mieszanki betonowej	1
2	Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach	3 próbki

### 6.2.2. Badanie konsystencji mieszanki betonowej

Badanie konsystencji mieszanki betonowej należy wykonać zgodnie z PN-B-06250. Wyniki badań powinny być zgodne z recepturą mieszanki betonowej, zatwierdzoną przez Inżyniera.

### 6.2.3. Wytrzymałość betonu na ściskanie

Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie należy wykonać zgodnie z PN-B-06250. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w pkt. 2.2.

## 6.3. Pomiary cech geometrycznych nawierzchni betonowej

### 6.3.1. Szerokość

Szerokość nawierzchni nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

### 6.3.2. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,2\%$ .

### 6.3.3. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 10$ mm.

### 6.3.4. Grubość

Grubość nawierzchni nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 1$ cm.

### 6.3.5. Rozmieszczenie i wypełnienie szczelin

Ogólne zasady zgodności z dokumentacją projektową

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy o określonej grubości.

## 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, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania  $1 m^2$  podbudowy z betonu cementowego obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- opracowanie recepty laboratoryjnej i wykonanie próbnego zarobu,
- wyprodukowanie mieszanki betonowej,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- zabezpieczenie, zasłonięcie i odsłonięcie krawężników, ścieków, studzienek, itp.
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie prowadnic oraz innych urządzeń pomocniczych,
- wykonanie podbudowy z betonu cementowego wraz z jej zagęszczeniem i pielęgnacją,
- wycięcie, oczyszczenie i wypełnienie materiałem uszczelniającym poprzecznych szczelin,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej
- naprawa powierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów i usunięcie ich poza pas drogowy,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

PN-EN 197-1	Cement. Część I: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania
PN-S-96014	Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania





## **D.04.07.01.A. Podbudowa z betonu asfaltowego**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego w ramach PRZEBUDOWY DROGI POWIATOWEJ NR 1619W BŁĘDÓW - HUTA BŁĘDOWSKA.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują zasady prowadzenia Robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu asfaltowego AC. W zakres robót wchodzi wykonanie podbudowy z betonu asfaltowego AC 22 P:

Usytuowanie poszczególnych odcinków podbudowy zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

**1.4.3. Typ mieszanki mineralno-asfaltowej** – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej wyróżniające tę mieszankę spośród zbioru wszystkich innych mieszanek mineralno-asfaltowych. Wyróżnienie to może wynikać ze względu na metodę wyboru krzywej uziarnienia lub zawartości wolnych przestrzeni, lub proporcji składników, lub technologii wytwarzania i wbudowania.

**1.4.4. Beton asfaltowy** - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

**1.4.5. Złącze podłużne lub poprzeczne** – połączenie tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie.

**1.4.6. Spoina** – połączenie różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi.

**1.4.7.** Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z definicjami podanymi w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 1.4. oraz w odpowiednich Polskich Normach.

#### **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**

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

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. Należy dążyć do zaopatrzenia się w materiały z jednego źródła. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

## 2.1. Materiały do wykonania podbudowy z AC

Do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy z AC należy stosować materiały podane w tablicy 1.

Tablica 1. Materiały do wykonania podbudowy z AC

Lp.	Materiał	Wymagania wg
1	Kruszywo grube	tablica 2 i 2.1
2	Kruszywo drobne	tablica 3 i 3.1
3	Wypełniacz	tablica 4 i 4.1
4	Asfalt 50/70 lub 35/50 lub PMB 25/55-60	tablica 6 i 6.1
5	Środek adhezyjny	pkt. 2.2.
6	Granulat asfaltowy*	Tablica 5 oraz PN-EN 13108-8 oraz WT-2 p. 7.4.4

\*) Wykorzystanie granulatu asfaltowego nie jest obligatoryjne i zależy od decyzji Wykonawcy

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do podbudowy z AC

Lp	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR3÷4
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	$G_{C85/20}$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii	$G_{20/17,5}$
3	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	$f_2$
4	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	$FI_{30}$ lub $SI_{30}$
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{50/30}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż:	$LA_{40}$
7	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
8	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
9	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	$WA_{24}$ Deklarowana
10	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16 kategoria nie wyższa niż:	$F_4$
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria:	$SB_{LA}$
12	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
13	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$
14	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.1	wymagana odporność
15	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p. 19.2	wymagana odporność
16	Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1 p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{6,5}$

### Badania dodatkowe/alternatywne kruszyw

a) odporność na ścieranie kruszywa grubego, badana na kruszywie 10/14, wg PN-EN 1097-1 – wymaganie  $M_{DE}$  NR – badanie dodatkowe

Tablica 2.1. Wymagane właściwości kruszywa o ciągłym uziarnieniu do podbudowy z AC

Lp	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR3÷4
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	$G_{A85}$
2	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	$f_{16}$
3	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż	$MB_{F10}$
4	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	$FI_{30}$ lub $SI_{30}$
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{50/30}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż:	$LA_{40}$
7	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	<i>Deklarowana przez producenta</i>
8	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	$WA_{24}$ <i>Deklarowana</i>
9	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	<i>Deklarowana przez producenta</i>
10	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:	$F_4$
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria:	$SB_{LA}$
12	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0,063/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8; kategoria nie niższa niż	$E_{cs30}$
13	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	<i>Deklarowany przez producenta</i>
14	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$
15	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużła wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.1	<i>wymagana odporność</i>
16	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużła wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p. 19.2	<i>wymagana odporność</i>
17	Stałość objętości kruszywa z żużła stalowniczego wg PN-EN 1744-1 p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{6,5}$

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego do  $D \leq 8\text{mm}$  do podbudowy AC

Lp	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR3÷4
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_{F85}$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii:	$G_{TC20}$
3	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	$f_{10}$
4	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0,063/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{cs}$ <i>Deklarowana</i>
6	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	<i>deklarowana przez producenta</i>
7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	$WA_{24}$ <i>Deklarowana</i>
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

Tablica 3.1. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8\text{mm}$  do podbudowy z AC

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR3÷4
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_{F85}$ i $G_{A85}$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii:	$G_{TC20}$
3	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	$f_{16}$
4	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0,063/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{cs} 30$
6	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	$WA_{24}$ Deklarowana
7	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

Jeśli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to zawartość kruszywa łamanego powinna wynosić co najmniej 50%

Tablica 4. Wymagane właściwości wypełniacza do podbudowy z AC

Lp	Właściwości kruszywa	Wymagania
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10:	zgodnie z tabl. 4.1
2	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$
3	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)
4	Gęstość ziaren wg EN 1097-7	deklarowana przez producenta
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
6	Przyrost temperatury mięknienia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B} 8/25$
7	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	$WS_{10}$
8	Zawartość $\text{CaCO}_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż:	$CC_{70}$
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria	$K_a$ Deklarowana
10	„Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN$ deklarowana

Tablica 4.1. Uziarnienie wypełniacza dodanego oznaczone wg PN-EN 933-10

Site # [mm]	Przesiew [% (mm)]	
	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta <sup>a)</sup>
2	100	-
0,125	od 85 do 100	10
0,063	od 70 do 100	10

a) zakres uziarnienia powinien być deklarowany na podstawie ostatnich 20 wyników, z których 90% powinno mieścić się w tym zakresie, a wszystkie powinny mieścić się w ogólnym zakresie podanym w tablicy

Do produkcji mieszanki AC do podbudowy dopuszcza się użycia jako wypełniacza pyłów z odpylania, pod warunkiem przeprowadzenia badania typu wg PN-EN 13043. Zawartość wypełniacza zastępczego nie powinna przekraczać 30% ilości wypełniacza podstawowego lub ilości ustalonej z Nadzorem.

Tablica 5 Wymagania dla granulatu asfaltowego do podbudowy z betonu asfaltowego

Wymagania	Warstwa podbudowy
Zawartość materiałów obcych	Kategoria Fdec oznaczone wg. PN-EN 12697-42
Rodzaj lepiszcza	od P <sub>10</sub> do P <sub>15</sub> lub od S <sub>80</sub> do S <sub>70</sub>
Jednorodność	Oceniana na podstawie rozstępu procentowego udziału w granulacie kruszywa grubego, drobnego oraz pyłów, zawartości lepiszcza oraz rozstępu wyników pomiarów temperatury mięknięcia lepiszcza odzyskanego z granulatu asfaltowego. Liczbę próbek oblicza się dzieląc masę materiału wyjściowego w tonach przez 500 t i zaokrąglając wynik w górę z tym że minimalna liczba próbek powinna być nie mniejsza niż 5. Wymagania podano w tabeli 5.1

Tablica 5.1 Dopuszczalny rozstęp wyników badań właściwości

Właściwość	Dopuszczalny rozstęp wyników badań (T <sub>roz</sub> ) partii granulatu asfaltowego do zastosowania w mieszance mineralno asfaltowej dla podbudowy
Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego [°C]	8,0
Zawartość lepiszcza, [% (m/m)]	1,2
Kruszywo o uziarnieniu poniżej 0,063mm, [% (m/m)]	10,0
Kruszywo o uziarnieniu od 0,063 do 2mm, [% (m/m)]	16,0
Kruszywo o uziarnieniu powyżej 2mm, [% (m/m)]	18,0

Granulat asfaltowy może być wykorzystywany do produkcji mieszanki mineralno asfaltowej, jeżeli spełnione są wymagania dotyczące końcowego wyrobu – mieszanki mineralno asfaltowej z jego dodatkiem. Wytwórnia mieszanek mineralno asfaltowych powinna spełniać warunki kontrolowanego, mechanicznego dozowania granulatu asfaltowego podczas produkcji mieszanki mineralno asfaltowej.

Możliwe jest stosowanie dwóch metod dozowania granulatu do mieszalnika otaczarki: bez wstępnego ogrzewania „metoda na zimno” i ze wstępnym ogrzewaniem granulatu „metoda na ciepło”.

W metodzie „na zimno” dopuszcza się dodatek granulatu asfaltowego w ilości nie większej niż 15% mieszanki mineralno asfaltowej. W metodzie „na ciepło” dopuszcza się stosowanie dodatku granulatu asfaltowego w ilości do 30% mieszanki mineralno asfaltowej.

Wymiar D kruszywa zawartego w granulacie asfaltowym nie może być większy od wymiaru D mieszanki mineralnej wchodzącej w skład mieszanki mineralno asfaltowej.

Zastosowany granulat musi charakteryzować się odpowiednią jednorodnością zgodnie z niniejszą specyfikacją oraz WT-2 p. 7.4.4

Tablica 6. Wymagania dla asfaltu zwykłego

Lp.	Właściwości	Wymagania		Badania wg
		asfalt 35/50	asfalt 50/70	
1.	Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1 mm	35÷50	50÷70	PN-EN 1426
2.	Temperatura mięknięcia, °C	50÷58	46÷54	PN-EN 1427
3.	Temperatura zapłonu, nie mniej niż, °C	240	230	PN-EN 22592
4.	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż, % (m/m)	99	99	PN-EN 12592
5.	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż, %, m/m	0,5	0,5	PN-EN 12607-1
6.	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż, %	53	50	PN-EN 1426
7.	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż, °C	52	48	PN-EN 1427
8.	Zawartość parafiny, nie więcej niż, %	2,2	2,2	PN-EN 12606-1
9.	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż, °C	8	9	PN-EN 1427
10.	Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C	-5	-8	PN-EN 12593

Tablica 6.1. Wymagania dla asfaltu modyfikowanego

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania wg
		PMB 25/55-60	
1.	Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1 mm	25÷55	PN-EN 1426
2.	Temperatura mięknięcia, °C	≥ 60	PN-EN 1427
3.	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania); J/cm <sup>2</sup>	≥ 1 w 5°C	PN-EN 13589; PN-EN 13703
4.	Zmiana masy; %	≤ 0,5	PN-EN 12607-1
5.	Pozostała penetracja, %	≥ 60	PN-EN 1426
6.	Wzrost temperatury mięknięcia, °C	≤ 8	PN-EN 1427
7.	Temperatura zapłonu, °C	≥ 235	PN-EN ISO 2592
8.	Temperatura łamliwości, °C	≤ -10	PN-EN 12593
9.	Nawrót sprężysty w 25°C; %	≥ 50	PN-EN 13398
10.	Zakres plastyczności, °C	TBR	PN-EN 14023, pk. 5.1.9
11.	Stabilność magazynowania; różnica temperatur mięknięcia; °C	≤ 5	PN-EN 13399; PN-EN 1427
12.	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607 lub -3	≥ 50	PN-EN 12607-1; PN-EN 13398

## 2.2. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego zestawu kruszywo – lepiszcze. Ocenę przyczepności należy określić na wybranej frakcji mieszanki mineralnej wg PN-EN 12697-11, metoda A, Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80% po 6 godzinach badania z zastosowaniem środka adhezyjnego.

Przy wyborze środka adhezyjnego należy zwracać uwagę na jego termostabilność, szczególnie jeśli będzie dozowany bezpośrednio do zbiornika z asfaltem i przechowywany przez dłuższy czas w temperaturze powyżej 100°C. Temperatury produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem środków adhezyjnych nie mogą być wyższe od zalecanych przez producenta.

Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają rekomendacje techniczne lub deklarację zgodności. Pochodzenie, rodzaj i cechy deklarowane przez producenta.

## 2.3. Materiały do uszczelnienia krawędzi i połączeń

Do uszczelnienia krawędzi warstwy asfaltowej oraz połączeń technologicznych (spoiny podłużne i poprzeczne) należy stosować gorący asfalt drogowy o takich samych parametrach jak zastosowano w mieszance mineralno-asfaltowej. Do uszczelnienia połączeń technologicznych (złącza podłużne i poprzeczne) można również stosować emulsję asfaltową, natomiast spoiny wykonać z materiałów termoplastycznych (taśmy).

## 2.4. Materiały do skropienia podłoża

Do skropienia podłoża wykonanego z kruszywa pod warstwę podbudowy z AC należy stosować emulsję jak podano w STWiORB D.04.03.01.

## 2.5. Wymagania dla mieszanki

### 2.5.1. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty

Przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej Wykonawca opracuje receptę dla mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawi ją Inżynierowi do akceptacji.

Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej STWiORB.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez punkty graniczne.

Punkty graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego dla projektowanych dróg o kategorii ruchu KR3÷4 oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicy 7.

Tablica 7. Punkty graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość asfaltu – podbudowa dróg o kategorii ruchu KR3÷4

Przesiew, %, m/m wymiar sita # w mm, zawartość asfaltu	Punkty graniczne uziarnienia mieszanki AC 22 P dla KR3
Przechodzi przez:	
31,5 (32)*	100
22,4 (22)	90 – 100
16	65 – 90
8	42 – 68
2	15 – 45
0,125	4 – 12
0,063	4 – 8
Zawartość asfaltu** w mieszance mineralno- asfaltowej, %, m/m	$B_{\min 3,8}$

\* do uproszczonego opisu wymiaru kruszywa mogą być używane wymiary otworów sit podane w nawiasach

\*\* minimalna zawartość lepiszcza (*kategoria  $B_{\min}$* ) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej  $2,650 \text{ Mg/m}^3$ . Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  wg równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

gdzie:  $\rho_\alpha$  – gęstość mieszanki kruszyw obliczona ze wzoru:

$$\rho_\alpha = \frac{p_1 + p_2 + \dots + p_n}{\frac{p_1}{\rho_1} + \frac{p_2}{\rho_2} + \dots + \frac{p_n}{\rho_n}}$$

gdzie:

$p_1 + p_2 + \dots + p_n$  – procentowa zawartość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

$\rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_n$  – gęstość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance (receptie) powinna być wyższa od podanego  $B_{\min}$  o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3 zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania.

W projektowaniu składu mieszanek mineralno asfaltowych należy kierować się zapisami podanymi w pkt. 8.2 WT-2(2010).

W zagęszczaniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno asfaltowych należy stosować następujące temperatury mieszanki w zależności od stosowanego asfaltu:

35/50 –  $140 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$

50/70 –  $140 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$

PMB 25/55-60 –  $145 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$

Zaprojektowana mieszanka betonu asfaltowego AC 22 P dla dróg o kategorii ruchu KR3÷4 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 8 lp. 1÷3

Wykonana podbudowa z betonu asfaltowego dla dróg o kategorii ruchu KR3÷4 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 8 lp. 4÷5



Tablica 8. Wymagania wobec mieszanki AC 22 P i wykonanej z niej podbudowy dla dróg o ruchu KR3÷4

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metoda i warunki badania
1.	Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance; warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C.1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń,	$V_{\min 4,0}$ ; $V_{\max 7,0}$	PN-EN 12697-8, p. 4
2.	Odporność na deformacje trwałe; warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C.1.20, wałowanie, $P_{98}$ - $P_{100}$ , grubość płyty 60mm	$WTS_{AIR1,00}$ $PRD_{AIRDeklarowane}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10000 cykli
3.	Odporność na działanie wody, warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń,-temp.	$ITSR_{70}$	PN-EN 12697-12, kondycjonowanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania*), badanie w 25°C
4.	Wskaźnik zagęszczenia, %	$\geq 98,0$	pkt. 6.2.7 niniejszej STWiORB
5.	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, %, v/v	$V_{\min 4,0}$ ; $V_{\max 9,0}$	pkt. 6.2.8 niniejszej STWiORB

\*)Badanie odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania przeprowadzić wg. procedury podanej w załączniku 1 do WT-2 2010

### 2.5.2. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę zatwierdzoną przez Inżyniera. Mieszankę mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem.

Sposób dozowania środka adhezyjnego powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. System dozowania środków adhezyjnych powinien zapewnić jednorodność dozowania. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych środków.

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.

Temperatura mieszanki powinna wynosić:

- z asfaltem 35/50      155±195°C
- z asfaltem 50/70      140±180°C
- z asfaltem PMB 25/55-60      od 140°C do 180 °C

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu.

Najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania.

### 2.5.3. Badanie typu

W celu wykazania, że mieszanka mineralno-asfaltowa spełnia wymagania podane w tablicy 8 należy dla każdego składu mieszanki przeprowadzić badania typu. Sprawozdanie z badania typu powinno stanowić część deklaracji producenta; powinno zawierać wymagane informacje podane poniżej oraz powinno być przedstawiane razem z odpowiednimi świadectwami badań.

Sprawozdanie powinno zawierać:

a) informacje ogólne:

- nazwę i adres producenta mieszanki mineralno-asfaltowej
- datę wydania
- nazwę wytwórni produkującej mieszankę mineralno-asfaltową
- określenie typu mieszanki i kategorii, z którymi jest deklarowana zgodność
- zestawienie metod przygotowania próbek oraz metod i warunków badania poszczególnych właściwości

b) informacje o składnikach :

- każdy wymiar kruszywa      źródło i rodzaj
- lepiszcze      źródło, typ i rodzaj
- wypełniacz      źródło i rodzaj
- dodatki      źródło i rodzaj
- wszystkie składniki      wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w WT-2 2010 tablica 42

c) informacje o mieszance mineralno-asfaltowej:

- skład mieszanki podany jako wejściowy skład (w przypadku walidacji w laboratorium) lub skład wyjściowy (w przypadku walidacji produkcji)
- wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w WT-2 tablica 43 dla danego rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej

#### 2.5.4. Próba technologiczna i odcinek próbny

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien, przed ostatecznym zastosowaniem, ma zostać sprawdzony.

Należy sprawdzić:

- a) uziarnienie,
- b) zawartość asfaltu
- c) odporność na deformacje trwałe
- d) odporność na działanie wody
- e) zawartość wolnych przestrzeni w mieszance

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- a) określenia technologii wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej
- b) sprawdzenia, czy użyty sprzęt jest właściwy,
- c) określenia wymaganej ilości emulsji do skropienia podłoża oraz do skropienia międzywarstwowego,
- d) określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej warstwy,
- e) zbadania parametrów mieszanki, zwłaszcza zawartości wolnych przestrzeni,
- f) określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy,
- g) wykonania złączy poprzecznych i podłużnych.
- h) zbadania parametrów warstwy – zagęszczenie, grubość.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie zamierza stosować do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera wyników z odcinka próbnego i ustalonej technologii zagęszczania.

#### 2.5.5. Zakładowa kontrola produkcji

Należy prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21.

W ramach ZKP należy sprawdzać produkcyjny poziom zgodności produkcji metodą pojedynczych wyników, zgodnie z punktem A.3 Załącznika A do normy PN-EN 13108-21.

Wykonawca ma obowiązek informować Nadzór o aktualnym PPZ (Produkcyjny Poziom Zgodności) osiąganym przez WMA w danym tygodniu.

Tolerancje zawartości składników mieszanki betonu asfaltowego względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 9.

Tablica 9. Dopuszczalne odchylenia w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową

Przechodzi przez sito	Pojedyncze próbki Odchylenia od założonego składu, % Mieszanki gruboziarniste	Dozwolone odchylenie średnie od wartości założonej Mieszanki gruboziarniste
D	-9 ÷ +5	±5
D/2 lub sito charakterystyczne kruszywa grubego	±9	±4
2 mm	±7	±3
Sito charakterystyczne kruszywa drobnego	±5	±2
0,063 mm	±3	±2
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	±0,6	±0,3

Dla każdego wyniku badania należy obliczyć odchylenia średnie od wymaganej wartości dla parametrów podanych w tabelicy 9. Dla wszystkich mieszanek, krocząca bieżąca wartość średnia z odchyłeń każdego z tych parametrów powinna być zachowywana dla ostatnich 32 analiz.

Jeżeli te średnie odchylenia przekraczają odpowiednie wartości podane w tabelicy 9 to wyrób jest niezgodny i należy podjąć stosowne działania korygujące.

Minimalną częstość badań podstawowych i dodatkowych w ramach ZKP podano w odpowiednio w tabelach 46 i 47 WT-2 2010

#### **2.5.6. Deklaracja zgodności i oznakowanie CE**

Dla wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej producent powinien wystawić deklarację zgodności.

Deklaracja powinna zawierać:

- nazwę i adres producenta oraz miejsce produkcji,
- opis wyrobu (typ, oznaczenie, zastosowanie, itp.)
- warunki, którym odpowiada wyrób tj. odniesienie do niniejszych wymagań oraz obowiązujących norm,
- szczególne warunki stosowania,
- numer dołączonego certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji
- nazwisko, stanowisko osoby upoważnionej do podpisania deklaracji w imieniu producenta.

Wykonawca ma obowiązek informować Nadzór o aktualnym PPZ (Produkcyjny Poziom Zgodności) osiąganym przez WMA w danym tygodniu.

Dla dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej należy dołączyć oznakowanie CE. Do znakowania znakiem CE powinny być dołączone następujące informacje:

- numer identyfikacyjny jednostki certyfikującej
- nazwa lub znak identyfikacyjny oraz zarejestrowany adres producenta;
- dwie ostatnie cyfry roku, w którym umieszczono oznakowanie CE;
- numer certyfikatu zgodności WE lub certyfikatu ZKP (jeżeli dotyczy), numer certyfikatu ZKP
- odniesienie do obowiązującej europejskiej normy;
- opis wyrobu, w tym nazwa, wymiar i przewidywane zastosowanie;
- informacje na temat podstawowych właściwości przedstawione jako:
  - wartości deklarowane i, gdy jest to konieczne, poziom lub klasa (kategoria) w celu określenia każdej z podstawowych właściwości zgodnie z ‘uwagami’
  - lub alternatywnie, tylko normowe oznaczenie lub w połączeniu z deklarowanymi wartościami jak powyżej, oraz
  - „właściwość nieoznaczana” w wypadku właściwości, wobec których jest to zasadne.

#### **2.6. Dostawy materiałów**

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w STWiORB D.M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego, aby zapewnić zapas materiałów kruszywowych na co najmniej 2 tygodnie.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności, potwierdzającą spełnienie wymagań podanych w pkt. 2, o treści według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004, wydaną przez dostawcę.

Wykonawca musi deklarować przydatność wszystkich materiałów budowlanych stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej zgodnie z ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji).

W wypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

#### **2.7. Składowanie materiałów**

##### **2.7.1. Składowanie kruszywa**

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

##### **2.7.2. Składowanie wypełniacza**

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### 2.7.3. Składowanie asfaltu

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej powinien znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu.

W zbiorniku magazynowym temperatura asfaltu nie może przekroczyć:

- dla asfaltu 35/50 –  $190^{\circ}\text{C}$
- dla asfaltu 50/70 –  $180^{\circ}\text{C}$ .
- dla asfaltu PMB 25/55-60 –  $180^{\circ}\text{C}$

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3. Przed przystąpieniem do wykonania robót Inżynier sprawdzi zgodność przedstawionej przez Wykonawcę propozycji sprzętowej z wymaganiami STWiORB.

### 3.1. Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być produkowana w wytwórni (otaczarce) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, sterowanej komputerem, wyposażonej w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej. Wydajność otaczarki powinna być dostosowana do wielkości robót. Na WMA musi być wdrożony certyfikowany system ZKP, zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21.

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od  $\pm 2\%$ .

Wytwórnia Mas Asfaltowych powinna być odebrana przez Inżyniera.

### 3.2. Sprzęt do układania mieszanki mineralno-asfaltowej

Układanie mieszanki powinno odbywać się możliwie największą szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki do układania mieszanki mineralno-asfaltowej typu zagęszczanego, lub zespołem układarek pracujących równolegle z przesunięciem roboczym umożliwiającym ułożenie stykających się warstw asfaltowych na gorąco posiadającej następujące urządzenia:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki,
- urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

Nie dopuszcza się wykonywania nawierzchni maszynami posiadającymi rozkalibrowane lub niedziałające urządzenia pomiarowe.

### 3.3. Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy stosować, właściwe do rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, walce stalowe wibracyjne gładkie średnie i ciężkie, ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach. Do zagęszczania warstwy z asfaltem modyfikowanym nie używać walców ogumionych.

Wykonawca zaproponuje ilość i rodzaj sprzętu zagęszczającego, a jego skuteczność zostanie potwierdzona na odcinku próbnym. Każda zmiana ilości bądź rodzaju sprzętu zagęszczającego wymaga odcinka próbnego.

## 4. Transport

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

### 4.1. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

## 4.2. Transport wypełniacza

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie transportu oraz przeładunku wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem.

## 4.3. Transport asfaltu

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

## 4.4. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyładowczymi o dużej ładowności, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu. Zaleca się stosowanie samochodów termosów. Powierzchnie skrzyń ładunkowych stosowanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżenia tych powierzchni można użyć tylko środki niewpływające szkodliwie na mieszankę mineralno-asfaltową.

Czas i warunki transportu powinny być takie, aby mieszanka wyładowywana do kosza układarki posiadała temperaturę nie niższą niż minimalna temperatura wbudowywania. Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, powinien zagwarantować spełnienie warunku zachowania temperatury wbudowania podanej w pkt. 2.5.2. W wyładowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się grubsze zbrzylenia (nadmiernie wystudzonej) mieszanki.

## 5. Wykonanie Robót

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

### 5.1. Warunki atmosferyczne

Podbudowa z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż +5°C. Za zgodą Inżyniera podbudowę można wykonywać przy minimalnej temperaturze otoczenia w czasie robót -3°C. Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Nie dopuszcza się układania z mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru .

### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłożem pod podbudowę z AC będzie podbudowa kruszywowa wykonana zgodnie z D.04.04.02.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Podłoże pod warstwę z betonu asfaltowego powinno być oczyszczone. Na podłożu nie może być śniegu lub lodu. Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego, gdy na podłożu tworzy się zamknięty filtr wodny.

Warstwę podłoża pod warstwę podbudowy z mieszanki AC należy skropić emulsją asfaltową zgodnie z STWiORB D.04.03.01.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia.

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

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

Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

Powierzchnie krawężników, włązów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub pokryte taśmą asfaltową

Przed przystąpieniem do układania warstwy podbudowy z AC, dla zabezpieczenia przed uszkodzeniami krawędzi warstw niżej leżących, pobocza ziemne powinny być wykonane (z należywym zagęszczeniem) do poziomu poprzedniej warstwy podbudowy.

### 5.3. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być dowożona na budowę w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana zgodnie z przyjętą technologią. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Układarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymywań (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką). W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Temperatura wbudowywanej mieszanki nie powinna być niższa od temperatury minimalnej podanej w pkt. 2.5.2.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym. Początkowa i końcowa temperatura zagęszczania mieszanki powinna być zgodna z zaleceniami producenta asfaltu, jaki został użyty do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wyniki badań zagęszczenia wykonanej warstwy oraz wolnej przestrzeni, powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 8 punkt 4÷5.

Dla podbudowy układanej w dwóch warstwach wykonać skropienie międzywarstwowe. Do wykonania skropienia międzywarstwowego należy stosować emulsję asfaltową kationową w ilości lepiszcza **po odparowaniu wody** od 0,1 kg/m<sup>2</sup> do 0,3 kg/m<sup>2</sup>. Skropienie wykonać zgodnie z D.04.03.01.

Złącza w podbudowie powinny być wykonane w sposób opisany w punkcie 5.5

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w rozkładaniu pasa warstwy na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. Przed przystąpieniem do wykonywania kolejnej działki roboczej należy usunąć ułożony poprzednio odcinek na długości do 3m i pełnej grubości. Wykonanie złącza zgodnie z pkt. 5.5.

#### **5.4. Wykonanie bocznych krawędzi asfaltowych warstw konstrukcji nawierzchni**

Krawędzie warstw asfaltowych, nieograniczonych krawężnikiem, ściekiem, itp., należy wykonać w formie skarp o nachyleniu nie większym niż 2:1. Należy zastosować odpowiednie urządzenia techniczne, takie jak np. formująca prowadnica skośnych krawędzi układarki oraz krawędziowe wałki dociskowe zamontowane na walcu dopasowane do grubości wbudowywanej warstwy.

Powierzchnie boczne warstw asfaltowych należy uszczelnić gorącym asfaltem w ilości ok. 4kg/m<sup>2</sup>. Nanoszenie lepiszcza musi być dokonane odpowiednio wcześniej, gdy krawędzie nie są zabrudzone. Jeżeli wbudowanie warstwy leżącej powyżej nie jest prowadzone bezpośrednio po wykonaniu warstwy wcześniejszej, to należy również uwzględnić uszczelnienie powierzchni styku, przylegającej do krawędzi na szerokości co najmniej 10cm dla każdej warstwy poprzez posmarowanie gorącym asfaltem w ilości ok. 1,5kg/m<sup>2</sup>.

#### **5.5. Złącza**

Przy wykonywaniu warstw asfaltowych należy dążyć do zmniejszenia do minimum liczby spoin/złączy technologicznych. Połączenia działek roboczych, powstające przy wykonywaniu nawierzchni z mieszanek mineralno-asfaltowych, powinny być wykonywane z należytą starannością przez doświadczonych pracowników Wykonawcy. Prace te powinny odbywać się pod bezpośrednim nadzorem Inżyniera, co powinno być potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

W przypadku występowania w nawierzchni bitumicznej złączy podłużnych i poprzecznych, mieszanka powinna być w pełni zagęszczona, a brzegi złączy muszą być ze sobą zrównane. Co można uzyskać stosując jedną z wymienionych poniżej metod, przy czym dla złączy poprzecznych należy stosować jedynie metodę opisaną w punkcie 2 lub 3:

1. Przez zastosowanie dwóch lub więcej układarek pracujących w zespole w takiej odległości, aby możliwe było całkowite zagęszczenie sąsiednich pasów roboczych przez ciągłe (nieprzerwane) wałowanie – metoda wykonania złącza gorące na gorące
2. Przez obcinanie na ciepło odsłoniętych złączy na głębokość równą wymaganej grubości warstwy, do uzyskania pionowej krawędzi i usunięcie całego luźnego materiału. Czynność tę należy wykonać w miejscu, w którym końcowy odcinek działki roboczej posiada te same parametry zagęszczenia oraz grubość warstwy, jak wykonana działka robocza. Odspojenie zakończenia działki technologicznej powinno nastąpić bezpośrednio przed momentem wykonania złącza technologicznego/spoiny. Przed przystąpieniem do wykonania spoiny/złącza, miejsce połączenia działek roboczych należy dokładnie osuszyć i oczyścić z resztek pozostałego materiału oraz wszelkich nieczystości np. przy pomocy gorącego powietrza pod ciśnieniem. Następnie przed ułożeniem sąsiedniego pasa roboczego, pionowe krawędzie złącza technologicznego pokrywa się gorącym lepiszczem lub samoprzylepną

tąsmą asfaltową z polimerem o minimalnej grubości 8mm w przypadku spoin. W przypadku stosowania emulsji asfaltowych do wykonywania poprzecznych złączy technologicznych należy stosować kilkukrotny natrysk gorącego lepiszcza odpowiednio ukształtowanymi lancami ręcznymi w celu uzyskania wystarczająco grubej warstwy skropienia. Jeżeli sąsiedni pas roboczy nie będzie układany w tym samym czasie, odsłoniętą krawędź należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem listwą drewnianą.

- Przez podgrzewanie złączy zaakceptowanym palnikiem do podgrzewania krawędzi w momencie układania sąsiedniego pasa, lecz bez obcinania krawędzi lub pokrywania lepiszczem. Palnik powinien podnieść temperaturę warstwy na całej jej grubości i szerokości nie mniejszej niż 75mm, do temperatury znajdującej się w zakresie między minimalną temperaturą zagęszczania a maksymalną dopuszczalną temperaturą mieszanki na jakimkolwiek etapu budowy.

Do wykonywania złączy technologicznych nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych należy wykorzystać urządzenia zalecane przez producenta użytego materiału lub równoważne.

Niedopuszczalne jest uszczelnianie połączenia wyłącznie przez zalanie go z góry asfaltem, po zagęszczeniu warstwy. Wszystkie złącza powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej:

- 20cm względem złączy podłużnych do nich równoległych
  - 300cm względem złączy poprzecznych do nich równoległych, występujących w niżej położonej warstwie
- Układ złączy należy uzgodnić z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru.

## **6. Kontrola jakości Robót**

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

### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.2. Badania w czasie robót**

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru)
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy - Inżyniera)

#### **6.2.1. Badania wykonawcy**

Badania wykonawcy są wykonywane przez wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej usługi (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca musi wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań z kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pkt-u 6.2.2.

Badania wykonawcy dotyczące wykonywania nawierzchni:

- badania kontrolne wg pkt. 6.2.2 (częstotliwość, zakres oraz wymagania dla badań Wykonawcy jak dla badań kontrolnych prowadzonych przez Inżyniera)
- temperatura powietrza,
- temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej,
- grubość wykonanych warstw,
- spadki poprzeczne warstwy asfaltowej,

- równość warstwy asfaltowej,
- geometria poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

### 6.2.2. Badania kontrolne Inżyniera

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 10.

Tablica 10. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
2.6	Połączenie międzywarstwowe <sup>c)</sup>
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy) <sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki <sup>c)</sup> minimum 1 próbka na 1 km jednej jezdni	

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej).

Na wniosek Inżyniera mogą zostać wykonane również inne badania właściwości mieszanki wymienione w tablicy 8.

#### 6.2.2.1. Właściwości lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknięcia lepiszcza wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych:

- dla asfaltu 35/50      66°C
- dla asfaltu 50/70      63°C
- dla polimeroasfaltu PMB 25/55-60      78°C

#### 6.2.2.2. Zawartość asfaltu

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki AC pobranej z mieszanki z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki  $\pm 0,3\%$  [m/m].



### 6.2.2.3. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych poniżej:

- |  |             |
|--|-------------|
| a) dla zawartości kruszywa o wymiarze <0,063mm                   | ±2,0% [m/m] |
| b) dla zawartości kruszywa o wymiarze <0,125mm                   | ±2,0% [m/m] |
| c) dla zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063mm do 2mm | ±3,0% [m/m] |
| d) dla zawartości kruszywa grubego o wymiarze >2mm               | ±3,0% [m/m] |
| e) dla zawartości ziaren grubych                                 | ±5,0% [m/m] |

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

### 6.2.2.4. Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance MMA

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w Tablicy 8.

### 6.2.2.5. Pomiar grubości warstwy

Grubość wykonanej warstwy należy określać na podstawie wyciętych próbek. Za grubość warstwy przyjmuje się średnią arytmetyczną wielu oznaczeń grubości na całym odcinku budowy. Każdy pojedynczy pomiar grubości wykonanej warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż ±10% jednakże grubość pakietu warstw asfaltowych powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Dopuszcza się przy odbiorze warstwy przez Zamawiającego pomiar grubości za pomocą georadaru GPR.

### 6.2.2.6. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej pod warunkiem że skład mieszanki odpowiada receptcie w ustalonych granicach tolerancji. Oznaczenie gęstości objętościowej należy wykonywać metodą hydrostatyczną. Gęstość objętościową próbek wyciętych z nawierzchni można porównać do gęstości objętościowej mieszanki z dziennej działki roboczej, jeżeli jej skład odpowiada receptcie w ustalonych granicach tolerancji. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 8.

Dopuszcza się badania mieszanek wbudowanych (zagęszczenia) metodami izotopowymi (zamiennie-równoważne do cięcia próbek). Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych.

### 6.2.2.7. Wolna przestrzeń w warstwie

Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8. Do obliczeń należy przyjąć gęstość mm-a oznaczonej wg PN-EN 12697-5 w dniu układanej warstwy na danym odcinku.

Wynik dotyczący każdego pojedynczego badania zawartości wolnych przestrzeni musi być zgodny z wymaganiami zawartymi w niniejszej specyfikacji.

### 6.2.2.8. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne należy sprawdzać na każdej jezdni nie rzadziej niż co 10m i dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją drogi ±0,5%.

Dopuszcza się pomiar spadków poprzecznych za pomocą profilografu laserowego.

### 6.2.2.9. Równość podłużna warstwy

Pomiar równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równości podłużnej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10m z dokładnością do 1mm. Nierówności podłużne dla wykonanej podbudowy nie mogą przekroczyć:

- 12mm dla dróg klasy technicznej Z
- 15mm dla dróg klasy technicznej L.

Dopuszcza się pomiar równości podłużnej za pomocą profilografu laserowego.

#### **6.2.2.10. Równość poprzeczna**

Do pomiaru równości poprzecznej stosuje się metodę stosuje się metodę 4-m łąty i klina lub metoda równoważna użyciu łąty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10m. Nierówności poprzeczne wykonanej warstwy podbudowy nie mogą przekroczyć:

- a) 12mm dla dróg klasy technicznej Z
- b) 15mm klasy technicznej L.

Dopuszcza się pomiar równości poprzecznej za pomocą profilografu laserowego.

#### **6.2.2.11. Połączenie międzywarstwowe**

Sprawdzenie połączenia międzywarstwowego (połączenia podbudowa asfaltowa/podbudowa asfaltowa) wykonać metodą ścinania na próbkach  $\phi$  100mm lub  $\phi$ 150mm metodą Lautnera wg instrukcji IBDiM zamieszczonej w Zeszytcie IBDiM nr 66 z 2004r. Wymagana wytrzymałość na ścinanie połączenia pomiędzy warstwami podbudowy asfaltowej minimum 0,7 MPa.

Dopuszcza się też inne sprawdzone metody badania połączenia międzywarstwowego.

#### **6.2.2.12. Pozostałe wymagania dla warstwy podbudowy**

##### Szerokość warstwy

Sprawdzenie szerokości warstwy polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwnych bocznych krawędzi. Sprawdzenie szerokości warstwy należy przeprowadzać z częstotliwością minimum 3 razy na 1 km każdej jezdni.

Szerokość wykonanej warstwy nieograniczonej krawężnikiem nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 5cm.

##### Rzędne wysokościowe warstwy

Rzędne wysokościowe powinny być mierzone co 20m na prostych i co 10m na łukach, w osi i na krawędziach każdej jezdni. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji.

Sprawdzenie rzędnych wysokościowych polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać: - 1cm, +0 cm .

##### Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie osi w planie sprawdzać co minimum 100m. Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z osią projektowaną z tolerancją  $\pm$  5 cm.

##### Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącz podłużnych i poprzecznych polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane.

##### Wygląd warstwy

Wygląd warstwy należy sprawdzać poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka. Wygląd warstwy podbudowy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

#### **6.3. Badania kontrolne dodatkowe**

W wypadku uznania, że któryś z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy. Zleceniodawca ma prawo do przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych Zleceniodawca decyduje o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu ewentualnych odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, np. wzrokowo lub przy wykorzystaniu radiometrycznych metod pomiarowych, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20 % ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych i arbitrażowych zleconych przez Inżyniera, do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych i arbitrażowych zażądanych przez wykonawcę ponosi wykonawca.

#### **6.4. Badania arbitrażowe**

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony zleceniodawcy lub wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek Inżyniera niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Wyniki tych badań zastępują wyniki badań kontrolnych (pierwotnych).

Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony zleceniodawcy.

### **7. Obmiar Robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.7.

#### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego o określonej grubości, przyjmując szerokość górnej powierzchni podbudowy niezależnie od ilości warstw. Szerokość górnej powierzchni warstwy jest określona z wyłączeniem skosów krawędzi i brzegów oraz powierzchni koniecznych do obcięcia dla ustawienia ścieków, krawężników, itp, dla których wykonania oszacowanie ilości materiału należy do Wykonawcy i które nie będą włączane do obmiarów powierzchni.

### **8. Odbiór Robót**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

#### **8.1. Potrącenia i postępowanie z wadami**

Zamawiający ma prawo dokonać potrąceń w razie niedotrzymania wartości granicznych dla:

- grubości warstwy
- składu mieszanki mineralnej
- zawartości lepiszcza
- wskaźnika zagęszczenia
- równości podłużnej i poprzecznej
- spadku poprzecznego.

Potrącenia będą dokonywane wg obowiązujących Instrukcji Zamawiającego.

### **9. Podstawa płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

#### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa wykonania podbudowy uwzględnia:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- prace pomiarowe
- roboty przygotowawcze,
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej wraz z wykonaniem niezbędnych badań laboratoryjnych,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych badań laboratoryjnych, pomiarów i sprawdzeń,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- ochrona mieszanki w czasie transportu oraz podczas oczekiwania na rozładunek;
- zabezpieczenie, zasłonięcie i odsłonięcie krawężników, studzienek, kraterów wpustów deszczowych, itp.
- oczyszczenie i skropienie podłoża pod wykonanie podbudowy,

- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- oczyszczenie i skropienie międzywarstwowe dla podbudowy układanej w dwóch warstwach,
- rozłożenie i zagęszczenie następnej warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej,
- rozebranie odcinka zakończenia działki roboczej długości 3m na pełną grubość warstwy,
- wykonanie spoin, połączeń i szczelin zgodnie z STWiORB,
- niezbędne obcięcia krawędzi nawierzchni;
- uformowanie i uszczelnienie krawędzi bocznych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB,
- naprawa nawierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-EN 196-2	Metody badania cementu – Analiza chemiczna cementu
PN-EN 196-6	Metody badania cementu – Oznaczanie stopnia zmielenia
PN-EN 459-2	Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 932-5	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna
PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1367-5	Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 5: Oznaczanie odporności na szok termiczny

PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
PN-EN 12272-1	Powierzchniowe utrwalenie – Metody badań – Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
PN-EN 12597	Asfalty i produkty asfaltowe – Terminologia
PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
PN-EN 12697-3	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 3: Odzyskiwanie asfaltu: Wyparka obrotowa
PN-EN 12697-4	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 4: Odzyskiwanie asfaltu – Kolumna do destylacji frakcyjnej
PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
PN-EN 12697-10	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 10: Zagęszczalność
PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metoda badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
PN-EN 12697-14	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 14: Zawartość wody
PN-EN 12697-17	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 17: Ubytek ziaren
PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
PN-EN 12697-19	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 19: Przepuszczalność próbek
PN-EN 12697-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla
PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
PN-EN 12697-23	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
PN-EN 12697-24	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 24: Odporność na zmęczenie
PN-EN 12697-26	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 26: Sztywność
PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
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
PN-EN 12697-29	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej

PN-EN 12697-30	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
PN-EN 12697-33	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych walcem
PN-EN 12697-34	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 34: Badanie Marshalla
PN-EN 12697-35	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 35: Mieszanie laboratoryjne
PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
PN-EN 12697-38	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja
PN-EN 12697-39	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania
PN-EN 12697-40	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 40: Wodoprzepuszczalność "in-situ"
PN-EN 12697-41	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 41: Odporność na płyny przeciwgołedziowe
PN-EN 12697-42	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym
PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
PN-EN 13108-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 8: Destrukt asfaltowy
PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli
PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
PN-EN 13808	Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
PN-EN 13924	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych twardych
PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami
PN-EN 14188-1	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
PN-EN 14188-2	Wypełniacze szczelin i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
PN-ISO 565	Sita kontrolne – Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie – Wymiary nominalne oczek
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

## 10.2. Inne dokumenty

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, Dziennik Ustaw nr 43 poz. 430.

Wymagania Techniczne. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych. WT-1 Kruszywa 2010. Załącznik 1 do Zarządzenia nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010r.

Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Załącznik 2 do Zarządzenia nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010r.

**D.05.00.00. NAWIERZCHNIE****D.05.01.03. Nawierzchnia kruszywowa****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni żwirowej w ramach PRZEBUDOWY DROGI POWIATOWEJ NR 1619W BŁĘDÓW - HUTA BŁĘDOWSKA.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i 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 wykonaniem nawierzchni z mieszanki kruszywa niezwiązanej 0/22,4 dla dróg dojazdowych (o nachyleniu podłużnym <6%). Lokalizacja poszczególnych nawierzchni zgodnie z Dokumentacją Projektową.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami i z definicjami zamieszczonymi w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

**Nawierzchnia z kruszywa niezwiązanego** - nawierzchnia drogowa, której wierzchnia warstwa, poddawana bezpośredniemu oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych, wykonana jest z mieszanki kruszywa o uziarnieniu ciągłym.

**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**

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

**2.1. Materiały do wykonania nawierzchni****2.2.1. Kruszywa**

Wymagania dla kruszyw przeznaczonych do wytwarzania mieszanek niezwiązanych do warstwy nawierzchni powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych do nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie
		nawierzchni obciążonej ruchem
		KR1
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1	$G_{C80/20}$ $G_{F80}$ $G_{A75}$
2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1	$GT_{C20/15}$
3	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PM-EN 933-1	$GT_{F10}$ $GT_{A20}$

4	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4 a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości lub b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu	$FI_{50}$ $SI_{55}$
5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	$C_{90/3}$
6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1: a) w kruszywie grubym b) w kruszywie drobnym	$f_{deklarowane}$ $f_{deklarowane}$
7	Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2	$LA_{40}$
8	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1	$M_{DE}$ Deklarowana
9	Gęstość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	Deklarowana
10	Nasiąkliwość <sup>1)</sup>	$WA_{242}$
11	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych dla środowiska wg odrębnych przepisów
12	Zanieczyszczenia	Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy
13	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2	$SB_{LA}$
14	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1	F4
15	Skład materiałowy	deklarowany
1) w przypadku, gdy wymaganie nie jest spełnione należy sprawdzić mrozoodporność		

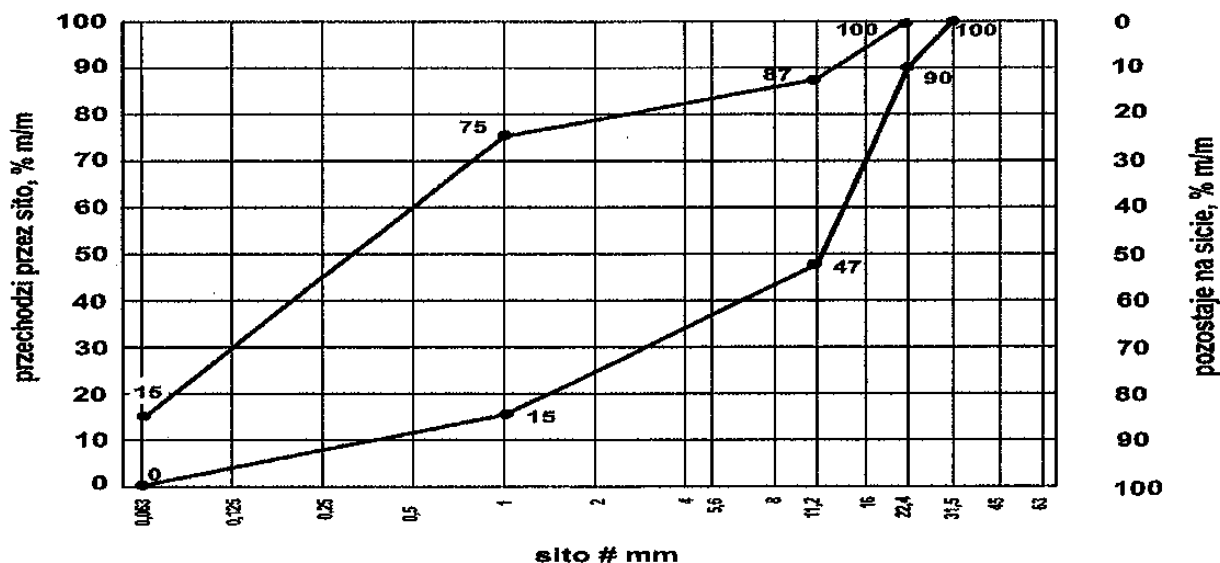
### 2.1.2. Wymagania wobec mieszanki niezwiązanej do wykonania nawierzchni

Mieszanka kruszyw powinna być tak produkowana i składowana, aby wykazywała zachowanie jednakowych właściwości i spełniała wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do warstwy nawierzchni z kruszywa niezwiązanego, obciążonej ruchem KR1

p	Właściwości	Wymagania
		Nawierzchnia obciążona ruchem KR1÷2
1	Uziarnienie mieszanki	0/22,4
2	Maksymalna zawartość pyłów; kategoria UF	$UF_{15}$
3	Minimalna zawartość pyłów; kategoria LF	$LF_8$
4	Zawartość nadziarna OC	$OC_{90}$
5	Wymagania wobec uziarnienia	Krzywe uziarnienia – rysunek 1
6	Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaskowy SE <sup>1)</sup> , co najmniej	35
7	Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż	$LA_{40}$
8	Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria $M_{DE}$	Deklarowana
9	Mrozoodporność (dotyczy frakcji 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1	F4
10	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora	80 – 100
1) badanie wskaźnika piaskowego SE należy wykonać na mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2		





Rysunek 1. Mieszanka niezwiązana 0/22,4mm do warstwy nawierzchni z kruszywa niezwiązanego

Dostarczona mieszanka kruszywa musi być identyfikowalna przez następujące informacje:

- powołanie na WT-4 2010
- źródło i producenta – jeśli materiał został przemieszczony, powinno być podane zarówno źródło jak i lokalizacja składowiska
- wymiar górnego kruszywa (D)
- rodzaje kruszywa zawarte w mieszance
- gęstość szkieletu mieszanki i wilgotność optymalna.

Dokument dostawy powinien zawierać co najmniej następujące dane

- oznaczenie wg asortymentu
- datę wysyłki i pochodzenie
- wielkość dostawy
- kolejny numer dokumentu dostawy.

Producent mieszanki musi prowadzić zakładową kontrolę produkcji (ZKP), aby zapewnić, że wyrób spełnia wymagania niniejszej STWiORB. Przy produkcji mieszanki niezwiązanych przeznaczonych do wykonania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować system 4.

## 2.2. Woda

Do zwilżania kruszywa stosuje się wodę spełniającą wymagania PN-EN 1008.

## 3. Sprzęt

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

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

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw do wykonania nawierzchni z kruszywa niezwiązanego, wyposażone w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej.

Wymagania to jest zbędne w przypadku, gdy producent kruszywa gwarantuje dostawy jednorodnej mieszanki o wymaganym uziarnieniu i odpowiedniej wilgotności.

- zgarniarek, układarek, spycharek lub równiarek do rozścielania żwiru
- walców ogumionych i gładkich do zagęszczania warstwy żwiru,
- przewoźnych zbiorników do wody (beczkowozów) zaopatrzonych w urządzenia do rozpryskiwania wody oraz pomp do napełniania beczkowozów wodą.

## **4. Transport**

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

### **4.1. Transport kruszywa**

Transport kruszywa może odbywać się samochodami samowyladowczymi w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem lub zawilgoceniem.

## **5. Wykonanie Robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5

### **5.1. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod nawierzchnię zwirową powinno spełniać wymagania D.04.04.02.

### **5.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa do wykonania nawierzchni z kruszywa niezwiązanego**

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się 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. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa**

Grubość rozłożonej warstwy mieszanki powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną. Jeżeli nawierzchnia składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

Mieszanka po rozłożeniu powinna być zagęszczona przejściami walca statycznego gładkiego. Zagęszczanie nawierzchni o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w kierunku jej osi. Zagęszczenie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpocząć od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98 zagęszczenia maksymalnego, określonego według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 i BN-77/8931-1.

Zawartość wody w mieszance kruszywa niezwiązanego w czasie wbudowania i zagęszczania powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody określonej w tablicy 4.

### **5.4. Utrzymanie nawierzchni kruszywowej**

Nawierzchnia kruszywowa po oddaniu do eksploatacji powinna być pielęgnowana. W pierwszych dniach po wykonaniu nawierzchni należy dbać, aby była ona stale wilgotna, zraszając ją wodą ze zbiorników przewoźnych.

Nawierzchnia powinna być równomiernie zajeżdżana (dogęszczana) przez samochody na całej jej szerokości, w okresie 2 tygodni, w związku z czym zaleca się przekładanie ruchu na różne pasy przez odpowiednie ustawienie zastaw.

Pojawiające się wklęsnięcia po okresie pielęgnacji wyrównuje się kruszywem po uprzednim wzruszeniu nawierzchni za pomocą oskardów. Wczesne wyrównanie wklęsnięć zapobiega powstawaniu wybojów. Jeżeli mimo tych zabiegów tworzą się wyboje, uszkodzone miejsca należy wyciąć pionowo i usunąć, dosypać świeżej mieszanki zwirowej, wyprofilować i zagęścić wibratorem płytowym lub ręcznym ubijakiem.

## **6. Kontrola jakości Robót**

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

### **6.1. Badania przed rozpoczęciem robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat

- zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), Dokumenty te powinny potwierdzać właściwości materiałów podane w pkt. 2.
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt. 2.
  - sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

## 6.2. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni

### 6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni podano w tablicy 5 poniżej.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów nawierzchni żwirowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Ukształtowanie osi w planie	co 100 m oraz w punktach głównych łuków poziomych
2.	Rzędne wysokościowe	co 100 m
3.	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
4.	Równość poprzeczna	10 pomiarów na 1 km
5.	Spadki poprzeczne	10 pomiarów na 1 km oraz w punktach głównych łuków poziomych
6.	Szerokość	10 pomiarów na 1 km
7.	Grubość	10 pomiarów na 1 km
8.	Zagęszczenie	1 badanie na 3000 m <sup>2</sup> nawierzchni

### 6.2.2. Ukształtowanie osi nawierzchni

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

### 6.2.3. Rzędne wysokościowe

Odchylenia rzędnych wysokościowych nawierzchni od rzędnych projektowanych nie powinno być większe niż +1 cm i -1 cm.

### 6.2.4. Równość nawierzchni

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć łatą 4-metrową, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 15 mm.

### 6.2.5. Spadki poprzeczne nawierzchni

Spadki poprzeczne nawierzchni na prostych i łukach powinny być zgodne z założonymi z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

### 6.2.6. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż -5cm i +10cm.

### 6.2.7. Grubość warstw

Grubość warstw należy sprawdzać przez wykopanie dołków kontrolnych w połowie szerokości nawierzchni. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nie powinny przekraczać  $\pm 1$ cm.

### 6.2.8. Zagęszczenie nawierzchni

Zagęszczenie nawierzchni należy badać co najmniej dwa razy dziennie, z tym, że maksymalna powierzchnia nawierzchni przypadająca na jedno badanie powinna wynosić 3000 m<sup>2</sup>. Kontrolę zagęszczenia nawierzchni można wykonywać dowolną metodą.

## **7. Obmiar Robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.1 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z mieszanki kruszywa niezwiązanej.

## **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 i STWiORB jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z mieszanki kruszywa niezwiązanego uwzględnia:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- przygotowanie recepty laboratoryjnej wraz z wykonaniem niezbędnym badań i sprawdzeń
- przygotowanie mieszanki kruszywa,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania
- rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu kruszywa w ilości warstw określonych na odcinku próbnym wraz z wyprofilowaniem do wymaganych spadków i rzędnych i zagęszczeniem każdej z nich,
- utrzymanie podbudowy,
- badania materiałów, opracowanie recepty, wykonanie niezbędnych badań i pomiarów.
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy,
- inne roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych oraz prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

## **10. Przepisy związane**

Normy podane w ST D.04.04.02.

## **D.05.02.02. Nawierzchnia brukowcowa**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kamienia polnego w ramach PRZEBUDOWY DROGI POWIATOWEJ NR 1619W BŁĘDÓW - HUTA BŁĘDOWSKA.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i 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 wykonywaniem nawierzchni brukowcowej z kamienia polnego grubości 10÷15cm. Nawierzchnia brukowa układana będzie na podbudowie betonowej.

Usytuowanie poszczególnych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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.

**Nawierzchnia brukowcowa** - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z brukowca.

**Brukowiec** - kamień narzutowy nieobrobiony (otoczak) lub kamień obrobiony, względnie płytowany kamień łamany, o kształcie zbliżonym do graniastosłupa lub ostrosłupa ściętego o nieregularnych lub zaokrąglonych krawędziach, stosowany do wykonywania nawierzchni brukowcowych.

#### **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**

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

#### **2.1. Brukowiec**

Brukowiec do wykonania nawierzchni brukowcowej powinien być kamieniem trwałym, niezwiertzałym, mieć strukturę możliwie drobnoziarnistą i zwięzłą, bez pęknięć i żył.

Materiałem na brukowiec powinny być skały o cechach fizycznych i wytrzymałościowych podanych w PN-B-11104.

Brukowiec nieobrobiony (kamień narzutowy) powinien mieć naturalną część powierzchni możliwie płaską, którą można by wyodrębnić jako powierzchnię górną (czoło).

#### **2.2. Kliniec**

Kliniec używany do klinowania nawierzchni powinien mieć wymiary od 4 do 12,8 mm i od 12,8 do 20 mm i powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11112.

#### **2.2. Materiały do posadowienia kamieni i wypełnienia spoin**

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową w stosunku 1:2 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego spełniającego wymagania PN-EN 13139 pod względem uziarnienia, wody wg PN-EN 1008

Skład zaprawy cementowo-piaskowej ustala się laboratoryjnie. Wytrzymałość na ściskanie zaprawy nie powinna być mniejsza po 28 dniach od 25 MPa.

Zaprawę przygotowuje się w betoniarkach lub ręcznie. Wody dodaje się tyle, aby zaprawa miała wystarczającą płynność.

### 3. Sprzęt

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

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni brukowcowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarki, do przygotowywania podsypki cementowo-piaskowej i zaprawy cementowej,
- ubijaków stalowych o masie od 25 do 35 kg, młotków brukarskich,
- przewoźnych zbiorników na wodę,

### 4. Transport

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

Materiały kamienne przewozi się dowolnymi środkami transportowymi.

Transport cementu powinien być zgodny z BN-88/6731-08.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem i zanieczyszczeniem.

### 5. Wykonanie Robót

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

#### 5.1. Podbudowa

Nawierzchnia brukowcowa posadowiona będzie na podbudowie z betonu cementowego – wykonanie podbudowy uwzględniono w D.04.06.02. przed przystąpieniem do wykonywania nawierzchni z kamienia polnego podbudowę należy oczyścić z wszelkich zanieczyszczeń.

#### 5.2. Rozwiązanie sytuacyjno-wysokościowe

Wykonawca dostosuje wysokościowo nawierzchnię brukowcową do projektowanych pozostałych elementów.

#### 5.3. Wykonanie nawierzchni

Z uwagi na fakt, że kamienie polne będą układane na zaprawie cementowej i technologia układania wymaga ubijania kamieni aby uzyskać w miarę równą powierzchnię, roboty związane z wykonaniem nawierzchni należy prowadzić krótkimi odcinkami, przed ukończeniem wiązania zaprawy.

Zaprawę przygotowuje się w betoniarkach lub ręcznie. Wody dodaje się tyle, aby zaprawa miała wystarczającą płynność. Przygotowanie zaprawy powinno być wykonywane na bieżąco w miarę układania kamieni. Zaprawę rozkładać na przygotowanej podbudowie w warstwie o takiej grubości, aby możliwe było zagłębienie kamieni na 1/3 wysokości.

Kamienie układać ręcznie, wciskając każdy w świeżą zaprawę cementową. Nawierzchnia powinna być ułożona ściśle, z przewiązaniem szczylin tak w kierunku podłużnym jak i poprzecznym, a każdy osadzony brukowiec musi przykrywać szczylinę powstałą między dwoma uprzednio osadzonymi kamieniami i ma być do nich ściśle dosunięty.

Szczyliny podłużne nie mogą być dłuższe niż dwa brukowce. Widziane z góry szczyliny powinny mieć kształt podobny do trójkątów utworzonych z linii krzywych. Dobrze osadzony brukowiec nie powinien osiadać pod naciskiem nogi i nie powinien łatwo dawać się wyciągnąć ręką.

Nawierzchnię brukowcową należy ubijać ubijakami stalowymi o masie od 25 do 35 kg. Na łukach poziomych o spadkach jednostronnych ubijanie rozpoczyna się od niższych kamieni i przesuwają się stopniowo do wyżej ułożonych na łuku zewnętrznym.

Pierwsze ubijanie wykonuje się bez wypełniania spoin i bez polewania brukowca. Ubijanie to ma na celu wyrównanie nawierzchni do profilu oraz osadzenie brukowca. Ubijakiem uderza się w środek czoła brukowca z wysokości 15 do 20 cm tak, aby zagłębienie brukowca wynosiło od 2 do 3 cm.

Jeżeli jest to wymagane, po pierwszym ubiciu, wykonać zaklinowanie spoin brukowca klincem o wymiarach od 12,8 mm do 20 mm i od 4 mm do 12,8 mm z przesuwaniem go miotłami w celu wypełnienia spoin.

Zaprawę przygotowuje się w betoniarkach lub ręcznie. Wody dodaje się tyle, aby zaprawa miała wystarczającą płynność. Zaprawy cementowo-piaskowej należy przygotować tyle, aby mogła być zużyta w ciągu jednej godziny.

Przed rozpoczęciem zalewania brukowiec należy oczyścić z piasku i zlać wodą, dodając do wody 1% cementu klasy 32,5 w stosunku objętościowym. Zalewanie spoin można wykonać przez rozlanie zaprawy na powierzchnię nawierzchni i wprowadzenie jej do spoin przez rozgarnięcie ściągaczami gumowymi lub

szczotkami. Po pierwszym zalaniu spoin nie będą one całkowicie wypełnione i należy uzupełnić wypełnienie spoin zalewając je po raz drugi zaprawą.

Drugie ubicie brukowca, wykonane bezpośrednio po zalaniu spoin, będące lekkim ubiciem, które ma na celu pełną regulację przekroju podłużnego i poprzecznego nawierzchni.

Nawierzchnia brukowcowa powinna mieć w przekroju poprzecznym przekrój o spadku zgodnym z dokumentacją projektową.

Pielęgnacja nawierzchni polegają na:

- przykryciu warstwą piasku o grubości co najmniej 5 cm i utrzymywanie go w stałej wilgotności przez okres od 7 do 10 dni,
- dokładnym oczyszczeniu nawierzchni z piasku, po uzyskaniu przez zaprawę cementowo-piaskową wytrzymałości określonej w punkcie 5.5 podpunkcie 6, a następnie oddaniu nawierzchni do ruchu.

## **6. Kontrola jakości Robót**

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

### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Kontrola wykonania warstwy z kostki betonowej**

Parametry geometryczne należy sprawdzać z częstotliwością uzgodnioną z Inżynierem:

- rzędne wysokościowe – odchyłki od wartości projektowanych  $\pm 1$  cm,
- szerokość – dopuszczalne odchyłki  $\pm 2$  cm,
- równość w profilu podłużnym – nierówności nie mogą przekroczyć 8 mm,
- równość w przekroju poprzecznym i spadki poprzeczne – prześwity pod łąką profilową nie mogą przekroczyć 8 mm, odchyłka spadków poprzecznych nie większa od 0,3%,
- szerokość i wypełnienie spoin – spoiny muszą być wypełnione na pełną głębokość.

## **7. Obmiar Robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową  $1\text{m}^2$  (metr kwadratowy) ułożonej nawierzchni brukowcowej.

## **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 i STWiORB jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

### **9.1. Cena jednostkowa**

Cena jednostki obmiarowej  $1\text{m}^2$  nawierzchni brukowcowej obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze w tym oczyszczenie podbudowy,
- dostosowanie wysokościowe nawierzchni do nawierzchni jezdni i krawężników,
- przygotowanie i rozścielenie i zagęszczenie zaprawy cementowo odcinkami,
- ułożenie kamieni polnych z wciśnięciem w zaprawę,
- pierwsze ubicie kamieni, wypełnienie przestrzeni pomiędzy kamieniami kłińcem,
- oczyszczenie i zlanie wodą z cementem powierzchni,

- wypełnienie spoin zaprawą cementową,
- wielokrotne powtarzanie czynności związanych z wykonaniem nawierzchni brukowcowej,
- pielęgnacja nawierzchni,
- wykonanie niezbędnych badań zgodnie z niniejszą STWiORB
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach,
- uporządkowanie terenu robót.

#### **10. Przepisy związane**

PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
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.
PN-EN 13139	Kruszywa do zaprawy.
PN-B-11104	Materiały kamienne. Brukowiec
PN-B-11112	Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
BN-69/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
BN-68/8933-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.



### **D.05.03.05. Nawierzchnia z betonu asfaltowego**

#### **D.05.03.05.A. Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego**

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej oraz wzmacniająco-wyrównawczej z betonu asfaltowego w ramach PRZEBUDOWY DROGI POWIATOWEJ NR 1619W BŁĘDÓW - HUTA BŁĘDOWSKA.

### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują zasady prowadzenia Robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC.

Usytuowanie poszczególnych odcinków warstwy wiążącej o poszczególnych grubościach zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

**1.4.3. Typ mieszanki mineralno-asfaltowej** – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej wyróżniające tę mieszankę spośród zbioru wszystkich innych mieszanek mineralno-asfaltowych. Wyróżnienie to może wynikać ze względu na metodę wyboru krzywej uziarnienia lub zawartości wolnych przestrzeni, lub proporcji składników, lub technologii wytwarzania i wbudowania.

**1.4.4. Beton asfaltowy** - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

**1.4.5. Złącze podłużne lub poprzeczne** – połączenie tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie.

**1.4.6. Spoina** – połączenie różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi.

**1.4.7.** Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z definicjami podanymi w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 1.4. oraz w odpowiednich Polskich Normach.

### **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

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

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. Należy dążyć do zaopatrzenia się w materiały z jednego źródła. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

### 2.1. Materiały do wykonania warstwy wiążącej z AC

Do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej z AC należy stosować materiały podane w tablicy 1.

Tablica 1. Materiały do wykonania warstwy wiążącej z AC

Lp.	Materiał	Wymagania wg
1	Kruszywo grube	tablica 2
2	Kruszywo drobne	tablica 3 i 3.1
3	Wypełniacz	tablica 4 i 4.1
4	Asfalt: dla dróg o kategorii ruchu KR3÷4: 35/50 lub 50/70 lub PMB 25/55-60 dla dróg o kategorii ruchu KR1: 50/70	tablica 5 lub 6
5.	Środek adhezyjny	pkt. 2.2

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej z AC

Lp	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR1÷2	KR3÷4
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	$G_{C85/20}$	$G_{C85/20}$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii	$G_{20/17,5}$	$G_{20/15}$
3	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	$f_2$	
4	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	$FI_{35}$ lub $SI_{35}$	$FI_{25}$ lub $SI_{25}$
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{Deklarowana}$	$C_{50/10}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	$LA_{35}$	$LA_{30}$
7	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
8	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta	
9	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	$WA_{24}$ Deklarowana	$WA_{24}$ Deklarowana
10	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16 kategoria nie wyższa niż:	$F_2$	$F_2$
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	$SB_{LA}$	$SB_{LA}$
12	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta	
13	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	
14	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.1	wymagana odporność	
15	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p. 19.2	wymagana odporność	
16	Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1 p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$	$V_{3,5}$

### **Badania dodatkowe/alternatywne kruszyw**

- a) odporność na ścieranie kruszywa grubego, badana na kruszywie 10/14, wg PN-EN 1097-1 – wymaganie  $M_{DE}$  NR – badanie dodatkowe

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8\text{mm}$  do warstwy wiążącej z AC

Lp	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR1÷2	KR3÷4
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_{F85}; G_{A85}$	$G_{F85}$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii:	$G_{TCNR}$	$G_{TC20}$
3	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	$f_{10}$	
4	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$	$MB_{F10}$
5	Kancistość kruszywa drobnego lub kruszywa 0,063/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{csDeklarowana}$	$E_{csDeklarowana}$
6	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	$WA_{24}$ Deklarowana	
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	

Tablica 3.1. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8\text{mm}$  do warstwy wiążącej z AC

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR1÷2	KR3÷4
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_{F85}$ lub $G_{A85}$	$G_{F85}$ lub $G_{A85}$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii:	$G_{TCNR}$	$G_{TC20}$
3	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	$f_{16}$	$f_{16}$
4	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$	$MB_{F10}$
5	Kancistość kruszywa drobnego lub kruszywa 0,063/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{cs}$ Deklarowana	$E_{cs}30$
6	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	Deklarowana przez producenta	
7	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	$WA_{24}$ Deklarowana	$WA_{24}$ Deklarowana
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	$m_{LPC0,1}$

Jeśli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to zawartość kruszywa łamanego powinna wynosić co najmniej 50%

Tablica 4. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej z AC

Lp	Właściwości kruszywa	Wymagania
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10:	zgodnie z tabl. 5
2	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$
3	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)
4	Gęstość ziaren wg EN 1097-7	deklarowana przez producenta
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
6	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$
7	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	$WS_{10}$
8	Zawartość $\text{CaCO}_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż:	$CC_{70}$
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria	$K_a$ Deklarowana
10	„Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN$ deklarowana

Tablica 4.1. Uziarnienie wypełniacza dodanego oznaczone wg PN-EN 933-10

Sito # [mm]	Przesiew [% (mm)]	
	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta <sup>a)</sup>
2	100	-
0,125	od 85 do 100	10
0,063	od 70 do 100	10
a) zakres uziarnienia powinien być deklarowany na podstawie ostatnich 20 wyników, z których 90% powinno mieścić się w tym zakresie, a wszystkie powinny mieścić się w ogólnym zakresie podanym w tablicy		

Do produkcji mieszanki AC do warstwy wiążącej nie dopuszcza się użycia jako wypełniacza pyłów z odpylania, chyba że dla tych pyłów przeprowadzono badania typu wg PN-EN 13043. Zawartość wypełniacza zastępczego nie powinna przekraczać 20% ilości wypełniacza podstawowego lub ilości ustalonej z Nadzorem.

Tablica 5. Wymagania dla asfaltu zwykłego

Lp.	Właściwości	Wymagania		Badania wg
		asfalt 35/50	asfalt 50/70	
1.	Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1 mm	35÷50	50÷70	PN-EN 1426
2.	Temperatura mięknięcia, °C	50÷58	46÷54	PN-EN 1427
3.	Temperatura zapłonu, nie mniej niż, °C	240	230	PN-EN 22592
4.	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż, % (m/m)	99	99	PN-EN 12592
5.	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż, %, m/m	0,5	0,5	PN-EN 12607-1
6.	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż, %	53	50	PN-EN 1426
7.	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż, °C	52	48	PN-EN 1427
8.	Zawartość parafiny, nie więcej niż, %	2,2	2,2	PN-EN 12606-1
9.	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż, °C	8	9	PN-EN 1427
10.	Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C	-5	-8	PN-EN 12593

Tablica 6. Wymagania dla asfaltu modyfikowanego

Lp.	Właściwości	Wymagania dla asfaltu PMB 25/55-60	Badania wg
1.	Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1 mm	25÷55	PN-EN 1426
2.	Temperatura mięknięcia, °C	≥60	PN-EN 1427
3.	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania); J/cm <sup>2</sup>	≥1 w 5°C	PN-EN 13589; P N-EN 13703
4.	Zmiana masy; %	≤0,5	PN-EN 12607-1
5.	Pozostała penetracja, %	≥60	PN-EN 1426
6.	Wzrost temperatury mięknięcia, °C	≤8	PN-EN 1427
7.	Temperatura zapłonu, °C	≥235	PN-EN ISO 2592
8.	Temperatura łamliwości, °C	≤-10	PN-EN 12593
9.	Nawrót sprężysty w 25°C; %	≥50	PN-EN 13398
10.	Zakres plastyczności, °C	TBR	PN-EN 14023, pk. 5.1.9
11.	Stabilność magazynowania; różnica temperatur mięknięcia; °C	≤5	PN-EN 13399; PN-EN 1427
12.	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607 lub -3	≥50	PN-EN 12607-1; PN-EN 13398

## 2.2. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego zestawu kruszywo – lepiszcze. Ocenę przyczepności należy określić na wybranej frakcji mieszanki mineralnej wg PN-EN 12697-11, metoda A, Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80% po 6 godzinach badania z zastosowaniem środka adhezyjnego.

Przy wyborze środka adhezyjnego należy zwracać uwagę na jego termostabilność, szczególnie jeśli będzie dozowany bezpośrednio do zbiornika z asfaltem i przechowywany przez dłuższy czas w temperaturze powyżej 100°C. Temperatury produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem środków adhezyjnych nie mogą być wyższe od zalecanych przez producenta.

Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają rekomendacje techniczne lub deklarację zgodności. Pochodzenie, rodzaj i cechy deklarowane przez producenta

### 2.3. Materiały do uszczelnienia krawędzi i połączeń

Do uszczelnienia krawędzi warstwy asfaltowej oraz połączeń technologicznych (spoiny podłużne i poprzeczne) należy stosować gorący asfalt drogowy o takich samych parametrach jak zastosowano w mieszance mineralno-asfaltowej. Do uszczelnienia połączeń technologicznych (złącza podłużne i poprzeczne) można również stosować emulsję asfaltową, natomiast spoiny wykonać z materiałów termoplastycznych (taśmy).

### 2.4. Materiały do skropienia podłoża

Do skropienia podłoża wykonanego z betonu asfaltowego pod warstwę wiążącą oraz wzmacniająco-wyrównawczej z betonu asfaltowego należy stosować emulsję asfaltową kationową zgodnie z STWiORB D.04.03.01.

### 2.5. Wymagania dla mieszanki

#### 2.5.1. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty

Przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej Wykonawca opracuje receptę dla mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawi ją Inżynierowi do akceptacji.

Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej STWiORB.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez punkty graniczne uziarnienia.

Punkty graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej do wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego dla projektowanych dróg o kategorii ruchu KR3÷4 oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicy 7.

Tablica 7. Punkty graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość asfaltu – warstwa wiążąca dróg o kategorii ruchu KR3÷4

Przesiew, %, m/m wymiar sita # w mm, zawartość asfaltu	Punkty graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej AC 16 W
Przechodzi przez:	
22,4 (22)*	100
16	90 – 100
11,2 (11)	70 – 90
8	55 – 85
2	25 – 50
0,125	4 – 12
0,063	4 – 10
Zawartość asfaltu** w mieszance mineralno-asfaltowej, %, m/m	$B_{\min 4,4}$

\* do uproszczonego opisu wymiaru kruszywa mogą być używane wymiary otworów sit podane w nawiasach

\*\* minimalna zawartość lepiszcza (kategoria  $B_{\min}$ ) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej  $2,650 \text{ Mg/m}^3$ . Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  wg równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

gdzie:  $\rho_\alpha$  – gęstość mieszanki kruszyw obliczona ze wzoru:

$$\rho_\alpha = \frac{p_1 + p_2 + \dots + p_n}{\rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_n}$$

gdzie:

$p_1 + p_2 + \dots + p_n$  – procentowa zawartość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

$\rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_n$  – gęstość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance (receptce) powinna być wyższa od podanego  $B_{\min}$  o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3 zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania.

W projektowaniu składu mieszanek mineralno asfaltowych należy kierować się zapisami podanymi w pkt. 8.2 WT-2(2010).

W zagęszczaniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno asfaltowych należy stosować następujące temperatury mieszanki w zależności od stosowanego asfaltu:

35/50 – 140 °C ± 5 °C

50/70 – 140 °C ± 5 °C

PMB 25/55-60 – 145 °C ± 5 °C

#### b) drogi o kategorii ruchu KR3÷4

Zaprojektowana mieszanka betonu asfaltowego AC 16 W dla dróg o kategorii ruchu KR3÷4 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 8 lp. 1÷3

Wykonana warstwa wiążąca z betonu asfaltowego dla dróg o kategorii ruchu KR3÷4 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 8 lp. 4÷5

Tablica 8. Wymagania wobec mieszanki AC 16 W i wykonanej z niej warstwy wiążącej dla dróg o kategorii ruchu KR3÷4

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metoda i warunki badania
1.	Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance; warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C.1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń,	$V_{\min 4,0}$ ; $V_{\max 7,0}$	PN-EN 12697-8, p.4
2.	Odporność na deformacje trwałe; warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub> , grubość płyty 60mm	WTS <sub>AIR 0,30</sub> PRD <sub>AIR Deklarowane</sub>	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10000 cykli
3.	Odporność na działanie wody, warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń,	ITSR <sub>80</sub>	PN-EN 12697-12, kondycjonowanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>*)</sup> , badanie w 25°C
4.	Wskaźnik zagęszczenia, %	≥98,0	pkt. 6.2.7 niniejszej STWiORB
5.	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, %, v/v	$V_{\min 4,0}$ ; $V_{\max 7,0}$	pkt. 6.2.8 niniejszej STWiORB

\*)Badanie odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania przeprowadzić wg. procedury podanej w załączniku 1 do WT-2 2010

**c) drogi o kategorii ruchu KR1÷2**

Punkty graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej do wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego dla projektowanych dróg o kategorii ruchu KR1÷2 oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicy 9.

Tablica 9. Punkty graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej oraz minimalną zawartość asfaltu – warstwa wiążąca dróg o kategorii ruchu KR1÷2

Przesiew, %, m/m wymiar sita # w mm, zawartość asfaltu	Punkty graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej AC 16 W
Przechodzi przez:	
22,4 (22)*	100
16	90 – 100
11,2 (11)*	65 – 80
2	25 – 55
0,125	5 – 15
0,063	3 – 8
Zawartość asfaltu** w mieszance mineralno- asfaltowej, %, m/m	$B_{\min 4,4}$

\* do uproszczonego opisu wymiaru kruszywa mogą być używane wymiary otworów sit podane w nawiasach

\*\* minimalna zawartość lepiszcza (kategoria  $B_{\min}$ ) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej  $2,650 \text{ Mg/m}^3$ . Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_a$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość  $B_{\min}$  należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  wg równania:

$$\alpha = 2,65 / \rho_a$$

gdzie:  $\rho_a$  – gęstość mieszanki kruszyw obliczona ze wzoru:

$$\rho_a = \frac{p_1 + p_2 + \dots + p_n}{\frac{p_1}{\rho_1} + \frac{p_2}{\rho_2} + \dots + \frac{p_n}{\rho_n}}$$

gdzie:

$p_1 + p_2 + \dots + p_n$  – procentowa zawartość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

$\rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_n$  – gęstość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance (receptie) powinna być wyższa od podanego  $B_{\min}$  o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3 zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania.

W projektowaniu składu mieszanek mineralno asfaltowych należy kierować się zapisami podanymi w pkt. 8.2 WT-2(2010).

W zagęszczaniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno asfaltowych należy stosować następujące temperatury mieszanki w zależności od stosowanego asfaltu:

50/70 –  $140 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$

Zaprojektowana mieszanka betonu asfaltowego AC 16 W dla dróg o kategorii ruchu KR1÷2 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 10 lp. 1÷4

Wykonana warstwa wiążąca z betonu asfaltowego dla dróg o kategorii ruchu KR1÷2 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 10 lp. 5÷6

Tablica 10. Wymagania wobec mieszanki AC 16 W i wykonanej z niej warstwy wiążącej dla dróg o kategorii ruchu KR1÷2

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metoda i warunki badania
1.	Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance; warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń,	$V_{\min 3,0}$ ; $V_{\max 6,0}$	PN-EN 12697-8, p.4
2.	Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem; warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C.1.2, ubijanie 2x50 uderzeń	$VFB_{\min 65}$ ; $VFB_{\max 80}$	PN-EN 12697-8, p.5
3.	Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej; warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 – C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	$VMA_{\min 14}$	PN-EN 12697-8, p.5
4.	Odporność na działanie wody, warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń,	$ITSR_{80}$	PN-EN 12697-12, kondycjonowanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania*), badanie w 15 25°C
5.	Wskaźnik zagęszczenia, %	$\geq 98,0$	pkt. 6.2.7 niniejszej STWiORB
6.	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, %, v/v	$V_{\min 3,0}$ ; $V_{\max 6,0}$	pkt. 6.2.8 niniejszej STWiORB
*)Badanie odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania przeprowadzić wg. procedury podanej w załączniku 1 do WT-2 2010			

### 2.5.2. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę zatwierdzoną przez Inżyniera. Mieszankę mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem.

Sposób dozowania środka adhezyjnego powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. System dozowania środków adhezyjnych powinien zapewnić jednorodność dozowania. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych środków.

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.

Temperatura mieszanki powinna wynosić:

- z asfaltem 35/50                                    155÷195°C
- z asfaltem 50/70                                   140÷180°C
- z asfaltem PMB 25/55-60                        140÷180°C

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu.

Najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania.

### 2.5.3. Badanie typu

W celu wykazania, że mieszanka mineralno-asfaltowa spełnia wymagania podane w tablicach 8 lub 10, w zależności od kategorii ruchu na drodze, należy dla każdego składu mieszanki przeprowadzić badania typu. Sprawozdanie z badania typu powinno stanowić część deklaracji producenta; powinno zawierać wymagane informacje podane poniżej oraz powinno być przedstawiane razem z odpowiednimi świadectwami badań.

Sprawozdanie powinno zawierać:

a) informacje ogólne:

- nazwę i adres producenta mieszanki mineralno-asfaltowej
- datę wydania
- nazwę wytwórni produkującej mieszankę mineralno-asfaltową
- określenie typu mieszanki i kategorii, z którymi jest deklarowana zgodność
- zestawienie metod przygotowania próbek oraz metod i warunków badania poszczególnych właściwości

b) informacje o składnikach :

- każdy wymiar kruszywa                      źródło i rodzaj



- lepiszcze źródło, typ i rodzaj
  - wypełniacz źródło i rodzaj
  - dodatki źródło i rodzaj
  - wszystkie składniki wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w WT-2 2010 tablica 42
- c) informacje o mieszance mineralno-asfaltowej:
- skład mieszanki podany jako wejściowy skład (w przypadku walidacji w laboratorium) lub skład wyjściowy ( w przypadku walidacji produkcji)
  - wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w WT-2 tablica 43 dla danego rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej

#### **2.5.4. Próba technologiczna i odcinek próbny**

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien, przed ostatecznym zastosowaniem, ma zostać sprawdzony.

Należy sprawdzić:

- a) uziarnienie,
- b) zawartość asfaltu
- c) odporność na deformacje trwałe
- d) odporność na działanie wody
- e) zawartość wolnych przestrzeni w mieszance

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- a) określenia technologii wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej
- b) sprawdzenia, czy użyty sprzęt jest właściwy,
- c) określenia wymaganej ilości emulsji do skropienia podłoża oraz do skropienia międzywarstwowego,
- d) określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej warstwy,
- e) zbadania parametrów mieszanki, zwłaszcza zawartości wolnych przestrzeni,
- f) określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy,
- g) wykonania złączy poprzecznych i podłużnych.
- h) zbadania parametrów warstwy – zagęszczenie, grubość.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie zamierza stosować do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera wyników z odcinka próbnego i ustalonej technologii zagęszczania.

#### **2.5.5. Zakładowa kontrola produkcji**

Należy prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21.

W ramach ZKP należy sprawdzać produkcyjny poziom zgodności produkcji metodą pojedynczych wyników, zgodnie z punktem A.3 Załącznika A do normy PN-EN 13108-21.

Wykonawca ma obowiązek informować Nadzór o aktualnym PPZ (Produkcyjny Poziom Zgodności) osiąganym przez WMA w danym tygodniu.

Tolerancje zawartości składników mieszanki betonu asfaltowego względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 11.

Tablica 11. Dopuszczalne odchylenia w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową

Przechodzi przez sito	Pojedyncze próbki Odchylenia od założonego składu, %	Dozwolone odchylenie średnie od wartości założonej
	Mieszanki gruboziarniste	Mieszanki gruboziarniste
D	-9 ÷ +5	±5
D/2 lub sito charakterystyczne kruszywa grubego	±9	±4
2 mm	±7	±3
Sito charakterystyczne kruszywa drobnego	±5	±2
0,063 mm	±3	±2
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	±0,6	±0,3

Dla każdego wyniku badania należy obliczyć odchylenia średnie od wymaganej wartości dla parametrów podanych w tablicy 11. Dla wszystkich mieszanek, krocząca bieżąca wartość średnia z odchyłeń każdego z tych parametrów powinna być zachowywana dla ostatnich 32 analiz.

Jeżeli te średnie odchylenia przekraczają odpowiednie wartości podane w tablicy 11 to wyrób jest niezgodny i należy podjąć stosowne działania korygujące.

Minimalną częstość badań podstawowych i dodatkowych w ramach ZKP podano w odpowiednio w tabelach 46 i 47 WT-2 2010

### 2.5.6. Deklaracja zgodności i oznakowanie CE

Dla wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej producent powinien wystawić deklarację zgodności. Deklaracja powinna zawierać:

- nazwę i adres producenta oraz miejsce produkcji,
- opis wyrobu (typ, oznaczenie, zastosowanie, itp.)
- warunki, którym odpowiada wyrób tj. odniesienie do niniejszych wymagań oraz obowiązujących norm,
- szczególne warunki stosowania,
- numer dołączonego certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji
- nazwisko, stanowisko osoby upoważnionej do podpisania deklaracji w imieniu producenta.

Wykonawca ma obowiązek informować Nadzór o aktualnym PPZ (Produkcyjny Poziom Zgodności) osiąganym przez WMA w danym tygodniu.

Dla dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej należy dołączyć oznakowanie CE. Do znakowania znakiem CE powinny być dołączone następujące informacje:

- numer identyfikacyjny jednostki certyfikującej
- nazwa lub znak identyfikacyjny oraz zarejestrowany adres producenta;
- dwie ostatnie cyfry roku, w którym umieszczono oznakowanie CE;
- numer certyfikatu zgodności WE lub certyfikatu ZKP (jeżeli dotyczy), numer certyfikatu ZKP
- odniesienie do obowiązującej europejskiej normy;
- opis wyrobu, w tym nazwa, wymiar i przewidywane zastosowanie;
- informacje na temat podstawowych właściwości przedstawione jako:
  - wartości deklarowane i, gdy jest to konieczne, poziom lub klasa (kategoria) w celu określenia każdej z podstawowych właściwości zgodnie z ‘uwagami’
  - lub alternatywnie, tylko normowe oznaczenie lub w połączeniu z deklarowanymi wartościami jak powyżej, oraz
  - „właściwość nieoznaczana” w wypadku właściwości, wobec których jest to zasadne.

### 2.6. Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w STWiORB D.M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego, aby zapewnić zapas materiałów kruszywowych na co najmniej 2 tygodnie.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności, potwierdzającą spełnienie wymagań podanych w pkt. 2, o treści według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004, wydaną przez dostawcę.

Wykonawca musi deklorować przydatność wszystkich materiałów budowlanych stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej zgodnie z ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji)

W wypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

## **2.7. Składowanie materiałów**

### **2.7.1. Składowanie kruszywa**

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

### **2.7.2. Składowanie wypełniacza**

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### **2.7.3. Składowanie asfaltu**

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej powinien znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu.

W zbiorniku magazynowym temperatura asfaltu nie może przekroczyć:

- dla asfaltu 35/50 –  $190^{\circ}\text{C}$
- dla asfaltu 50/70 –  $180^{\circ}\text{C}$
- dla asfaltu PMB 25/55-60 –  $180^{\circ}\text{C}$

## **3. Sprzęt**

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

Przed przystąpieniem do wykonania robót Inżynier sprawdzi zgodność przedstawionej przez Wykonawcę propozycji sprzętowej z wymaganiami STWiORB.

### **3.1. Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być produkowana w wytwórni (otaczarce) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, sterowanej komputerem, wyposażonej w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej. Wydajność otaczarki powinna być dostosowana do wielkości robót. Na WMA musi być wdrożony certyfikowany system ZKP, zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21.

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od  $\pm 2\%$ .

Wytwórnia Mas Asfaltowych powinna być odebrana przez Inżyniera.

### **3.2. Sprzęt do układania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Układanie mieszanki powinno odbywać się możliwie największą szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki do układania mieszanki mineralno-asfaltowej typu zagęszczanego lub zespołem układarek pracujących równolegle z przesunięciem roboczym umożliwiającym ułożenie stykających się warstw asfaltowych na gorąco, posiadającej następujące urządzenia:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki,
- urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

Nie dopuszcza się wykonywania nawierzchni maszynami posiadającymi rozkalibrowane lub niedziałające urządzenia pomiarowe.

### **3.3. Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Należy stosować, właściwe do rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, walce stalowe wibracyjne gładkie średnie i ciężkie, ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach. Do zagęszczania warstwy z asfaltem modyfikowanym nie używać walców ogumionych.

Wykonawca zaproponuje ilość i rodzaj sprzętu zagęszczającego, a jego skuteczność zostanie potwierdzona na odcinku próbnym. Każda zmiana ilości bądź rodzaju sprzętu zagęszczającego wymaga odcinka próbnego.

## **4. Transport**

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

### **4.1. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

### **4.2. Transport wypełniacza**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie transportu oraz przeładunku wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem.

### **4.3. Transport asfaltu**

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

### **4.4. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyładowczymi o dużej ładowności, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu. Zaleca się stosowanie samochodów termosów. Powierzchnie skrzyń ładunkowych stosowanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżenia tych powierzchni można użyć tylko środki niewpływające szkodliwie na mieszankę mineralno-asfaltową.

Czas i warunki transportu powinny być takie, aby mieszanka wyładowywana do kosza układarki posiadała temperaturę nie niższą niż minimalna temperatura wbudowywania. Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, powinien zagwarantować spełnienie warunku zachowania temperatury wbudowania podanej w pkt. 2.5.2. W wyładowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się grubsze zbrzylenia (nadmiernie wystudzonej) mieszanki.

## **5. Wykonanie Robót**

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

### **5.1. Warunki atmosferyczne**

Warstwa nawierzchni z mieszanki betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż +10°C. Za zgodą Inżyniera warstwę wiążącą można wykonywać przy minimalnej temperaturze otoczenia w czasie robót 0°C. Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Nie dopuszcza się układania z mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.

### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłożem od warstwę wiążącą z betonu asfaltowego będzie podbudowa z betonu asfaltowego wykonana zgodnie z D.04.07.01.A lub podbudowa kruszywowa wykonana zgodnie z D.04.04.02.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Podłoże pod warstwę z betonu asfaltowego powinno być oczyszczone. Na podłożu nie może być śniegu lub lodu. Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego, gdy na podłożu tworzy się zamknięty filtr wodny.

Warstwę podłoża pod warstwę wiążącą z mieszanki AC należy skropić emulsją asfaltową zgodnie z STWiORB D.04.03.01.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia.

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

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

Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

Powierzchnie krawężników, włazów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub pokryte taśmą asfaltową.

### **5.3. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego**

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być dowożona na budowę w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana zgodnie z przyjętą technologią. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Układarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymań (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką). W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Na łącznicach mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać na całej szerokości, bez złączy podłużnych. W miejscach trudnodostępnych dopuszcza się złącza po uzyskaniu zgody Nadzoru.

Temperatura wbudowywanej mieszanki nie powinna być niższa od temperatury minimalnej podanej w pkt. 2.5.2.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym. Początkowa i końcowa temperatura zagęszczania mieszanki powinna być zgodna z zaleceniami producenta asfaltu, jaki został użyty do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wyniki badań zagęszczenia wykonanej warstwy oraz wolnej przestrzeni, powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 8 punkt 4÷5 lub tablicy 10 punkt 5÷6 w zależności od kategorii ruchu na drodze.

Złącza w warstwie wiążącej powinny być wykonane zgodnie z opisem w pkt. 5.5

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w rozkładaniu pasa warstwy na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. Przed przystąpieniem do wykonywania kolejnej działki roboczej należy usunąć ułożony poprzednio odcinek na długości do 3m i pełnej grubości. Złącze wykonać zgodnie z pkt. 5.5.

### **5.4. Wykonanie bocznych krawędzi asfaltowych warstw konstrukcji nawierzchni**

Krawędzie warstw asfaltowych, nieograniczonych krawężnikiem, ściekiem, itp., należy wykonać w formie skarp o nachyleniu nie większym niż 2:1. Należy zastosować odpowiednie urządzenia techniczne, takie jak np. formująca prowadnica skośnych krawędzi układarki oraz krawędziowe wałki dociskowe zamontowane na walcu dopasowane do grubości wbudowywanej warstwy.

Powierzchnie boczne warstw asfaltowych należy uszczelnić gorącym asfaltem w ilości ok. 4kg/m<sup>2</sup>. Nanoszenie lepiszcza musi być dokonane odpowiednio wcześniej, gdy krawędzie nie są zabrudzone. Jeżeli wbudowanie warstwy leżącej powyżej nie jest prowadzone bezpośrednio po wykonaniu warstwy wcześniejszej, to należy również uwzględnić uszczelnienie powierzchni styku, przylegającej do krawędzi na szerokości co najmniej 10cm dla każdej warstwy poprzez posmarowanie gorącym asfaltem w ilości ok. 1,5kg/m<sup>2</sup>.

### **5.5. Złącza**

Przy wykonywaniu warstw asfaltowych należy dążyć do zmniejszenia do minimum liczby spoin/złączy technologicznych. Połączenia działek roboczych, powstające przy wykonywaniu nawierzchni z mieszanek mineralno-asfaltowych, powinny być wykonywane z należytą starannością przez doświadczonych pracowników Wykonawcy. Prace te powinny odbywać się pod bezpośrednim nadzorem Inżyniera, co powinno być potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

W przypadku występowania w nawierzchni bitumicznej złączy podłużnych i poprzecznych, mieszanka powinna być w pełni zagęszczona, a brzegi złączy muszą być ze sobą zrównane. Co można uzyskać

stosując jedną z wymienionych poniżej metod, przy czym dla złączy poprzecznych należy stosować jedynie metodę opisaną w punkcie 2 lub 3:

1. Przez zastosowanie dwóch lub więcej układarek pracujących w zespole w takiej odległości, aby możliwe było całkowite zagęszczenie sąsiednich pasów roboczych przez ciągłe (nieprzerwane) wałowanie – metoda wykonania złącza gorące na gorące
2. Przez obcinanie odsłoniętych złączy na głębokość równą wymaganej grubości warstwy, do uzyskania pionowej krawędzi i usunięcie całego luźnego materiału. Czynność tę należy wykonać w miejscu, w którym końcowy odcinek działki roboczej posiada te same parametry zagęszczenia oraz grubość warstwy, jak wykonana działka robocza. Odspojenie zakończenia działki technologicznej powinno nastąpić bezpośrednio przed momentem wykonania złącza technologicznego/spoiny. Przed przystąpieniem do wykonania spoiny/złącza, miejsce połączenia działek roboczych należy dokładnie osuszyć i oczyścić z resztek pozostałego materiału oraz wszelkich nieczystości np. przy pomocy gorącego powietrza pod ciśnieniem. Następnie przed ułożeniem sąsiedniego pasa roboczego, pionowe krawędzie złącza pokrywa się gorącym lepiszczem lub samoprzylepną tasmą asfaltową z polimerem o minimalnej grubości 8mm w przypadku spoin. W przypadku stosowania emulsji asfaltowych do wykonywania poprzecznych złączy technologicznych należy stosować kilkukrotny natryk gorącego lepiszcza odpowiednio ukształtowanymi lancami ręcznymi w celu uzyskania wystarczająco grubej warstwy skropienia.. Jeżeli sąsiedni pas roboczy nie będzie układany w tym samym czasie, odsłoniętą krawędź należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem listwą drewnianą.
3. Przez podgrzewanie złączy zaakceptowanym palnikiem do podgrzewania krawędzi w momencie układania sąsiedniego pasa, lecz bez obcinania krawędzi lub pokrywania lepiszczem. Palnik powinien podnieść temperaturę warstwy na całej jej grubości i szerokości nie mniejszej niż 75mm, do temperatury znajdującej się w zakresie między minimalną temperaturą zagęszczania a maksymalną dopuszczalną temperaturą mieszanki na jakimkolwiek etapu budowy.

Do wykonywania złączy technologicznych nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych należy wykorzystywać urządzenia zalecane przez producenta użytego materiału lub równoważne.

Niedopuszczalne jest uszczelnianie połączenia wyłącznie przez zalanie go z góry asfaltem, po zagęszczeniu warstwy. Wszystkie złącza powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej:

- 20cm względem złączy podłużnych do nich równoległych
  - 200cm względem złączy poprzecznych do nich równoległych, występujących w niżej położonej warstwie
- Układ złączy należy uzgodnić z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru.

## **6. Kontrola jakości Robót**

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

### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.2. Badania w czasie robót**

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru)
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy)

#### **6.2.1. Badania wykonawcy**

Badania wykonawcy są wykonywane przez wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej usługi (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca musi wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań z kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań wykonawcy należy przekazywać zleceniodawcy na jego żądanie. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pkt-u 6.2.2.

Badania wykonawcy dotyczące wykonywania nawierzchni:

- badania kontrolne wg pkt. 6.2.2 (zakres, częstotliwość oraz wymagania dla badań Wykonawcy jak dla badań kontrolnych prowadzonych przez Inżyniera)
- temperatura powietrza,
- temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej,
- grubość wykonanych warstw,
- spadki poprzeczne poszczególnych warstw asfaltowych,
- równość poszczególnych warstw asfaltowych,
- geometria poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

### 6.2.2. Badania kontrolne Inżyniera

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 12.

Tablica 12. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
2.6	Połączenie międzywarstwowe <sup>c)</sup>
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy) <sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki <sup>c)</sup> minimum 1 próbka na 1 km jednej jezdni	

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej).

Na wniosek Inżyniera mogą zostać wykonane również inne badania właściwości mieszanek wymienione w tablicy 8 oraz 10.

### 6.2.2.1. Właściwości lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknięcia lepiszcza wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych:

- dla asfaltu 35/50 66 °C
- dla asfaltu 50/70 63 °C.
- dla polimeroasfaltu PMB 25/55-60 78 °C

### 6.2.2.2. Zawartość asfaltu

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki  $\pm 0,3\%$  [m/m].

### 6.2.2.3. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych poniżej:

- a) dla zawartości kruszywa o wymiarze  $< 0,063\text{mm}$  mieszanki gruboziarniste  $\pm 1,5\%$  [m/m]
- b) dla zawartości kruszywa o wymiarze  $< 0,125\text{mm}$   $\pm 2,0\%$  [m/m]
- c) dla zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od  $0,063\text{mm}$  do  $2\text{mm}$   $\pm 3,0\%$  [m/m]
- d) dla zawartości kruszywa grubego o wymiarze  $> 2\text{mm}$   $\pm 3,0\%$  [m/m]
- e) dla zawartości ziaren grubych mieszanki gruboziarniste  $\pm 5,0\%$  [m/m]

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

### 6.2.2.4. Zawartość wolnych przestrzeni w mieszanke MMA

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w tablicach 8 lub 10 w zależności od kategorii ruchu na drodze.

### 6.2.2.5. Pomiar grubości warstwy

Grubość wykonanej warstwy należy określać na podstawie wyciętych próbek. Za grubość warstwy przyjmuje się średnią arytmetyczną wielu oznaczeń grubości na całym odcinku budowy. Każdy pojedynczy pomiar grubości wykonanej warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 10\%$ , jednakże grubość pakietu warstw asfaltowych powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Dopuszcza się przy odbiorze warstwy przez Zamawiającego pomiar grubości za pomocą georadaru GPR.

### 6.2.2.6. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej pod warunkiem że skład mieszanki odpowiada receptce w ustalonych granicach tolerancji. Oznaczenie gęstości objętościowej należy wykonywać metodą hydrostatyczną. Gęstość objętościową próbek wyciętych z nawierzchni można porównać do gęstości objętościowej mieszanki z dziennej działki roboczej, jeżeli jej skład odpowiada receptce w ustalonych granicach tolerancji. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicach 8 lub 10 w zależności od kategorii ruchu na drodze.

Dopuszcza się badania mieszanek wbudowanych (zagęszczenia) metodami izotopowymi (zamiennie-równoważne do cięcia próbek). Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych.

### 6.2.2.7. Wolna przestrzeń w warstwie

Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8. Do obliczeń należy przyjąć gęstość mm-a oznaczonej wg PN-EN 12697-5 w dniu układanej warstwy na danym odcinku.

Wynik dotyczący każdego pojedynczego badania zawartości wolnych przestrzeni musi być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicach 8 lub 10 w zależności od kategorii ruchu na drodze.



### 6.2.2.8. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne należy sprawdzać na każdej jezdni nie rzadziej niż co 10m i dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

Dopuszcza się pomiar spadków poprzecznych za pomocą profilografu laserowego.

### 6.2.2.9. Równość podłużna warstwy

Pomiar równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10m z dokładnością do 1mm. Nierówności podłużne dla wykonanej podbudowy nie mogą przekroczyć:

- a) 9mm dla dróg klasy technicznej Z
- b) 12mm dla dróg klasy technicznej D i L

Dopuszcza się pomiar równości podłużnej za pomocą profilografu laserowego.

### 6.2.2.10. Równość poprzeczna

Do pomiaru równości poprzecznej stosuje się metodę stosuje się metodę 4-m łąty i klina lub metoda równoważna użyciu łąty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10m. Nierówności poprzeczne wykonanej warstwy podbudowy nie mogą przekroczyć:

- a) 9mm dla dróg klasy technicznej Z
- b) 12mm dla dróg klasy technicznej D i L

Dopuszcza się pomiar równości poprzecznej za pomocą profilografu laserowego.

### 6.2.2.11. Połączenie międzywarstwowe

Sprawdzenie połączenia międzywarstwowego (połączenia warstwa wiążąca/podbudowa asfaltowa; warstwa wiążąca/warstwa wzmacniająco-wyrównawcza lub warstwa wzmacniająco-wyrównawcza/istn. nawierzchnia asfaltowa) wykonać metodą ścinania na próbkach  $\phi$  100mm lub  $\phi$ 150mm metodą Lautnera wg instrukcji IBDiM zamieszczonej w Zeszycie IBDiM nr 66 z 2004r. Wymagana wytrzymałość na ścinanie połączenia pomiędzy warstwą wiążącą a podbudową minimum 0,7MPa.

Dopuszcza się też inne sprawdzone metody badania połączenia międzywarstwowego.

### 6.2.2.12. Pozostałe wymagania dla warstwy wiążącej

#### Szerokość warstwy

Sprawdzenie szerokości warstwy polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwnych bocznych krawędzi. Sprawdzenie szerokości warstwy należy przeprowadzać z częstotliwością minimum 3 razy na 1 km każdej jezdni.

Szerokość wykonanej warstwy nieograniczonej krawężnikiem nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 5cm.

#### Rzędne wysokościowe warstwy

Rzędne wysokościowe powinny być mierzone co 20m na prostych i co 10m na łukach, w osi i na krawędziach każdej jezdni. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji.

Sprawdzenie rzędnych wysokościowych polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać: - 1cm, +0 cm .

#### Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie osi w planie sprawdzać co minimum 100m. Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z osią projektowaną z tolerancją  $\pm 5$  cm.

#### Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącz podłużnych i poprzecznych polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane.

### Wygląd warstwy

Wygląd warstwy należy sprawdzać poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka. Wygląd warstwy podbudowy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

### **6.3. Badania kontrolne dodatkowe**

W wypadku uznania, że któryś z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy. Zleceniodawca ma prawo do przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych

Zleceniodawca decyduje o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu ewentualnych odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, np. wzrokowo lub przy wykorzystaniu radiometrycznych metod pomiarowych, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20 % ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych i arbitrażowych zleconych przez Inżyniera, do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych i arbitrażowych zażądanych przez wykonawcę ponosi wykonawca.

### **6.4. Badania arbitrażowe**

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony zleceniodawcy lub wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek Inżyniera niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Wyniki tych badań zastępują wyniki badań kontrolnych (pierwotnych).

Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony zleceniodawcy.

## **7. Obmiar Robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.7.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o określonej grubości, przyjmując szerokość górnej powierzchni warstwy wiążącej niezależnie od ilości warstw. Szerokość górnej powierzchni warstwy jest określona z wyłączeniem skosów krawędzi i brzegów oraz powierzchni koniecznych do obcięcia dla ustawienia ścieków, krawężników, itp, dla których wykonania oszacowanie ilości materiału należy do Wykonawcy i które nie będą włączane do obmiarów powierzchni.

## **8. Odbiór Robót**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.1. Potrącenia i postępowanie z wadami**

Zamawiający ma prawo dokonać potrąceń w razie niedotrzymania wartości granicznych dla:

- grubości warstwy
- składu mieszanki mineralnej
- zawartości lepiszcza
- wskaźnika zagęszczenia
- równości podłużnej i poprzecznej
- spadku poprzecznego.

Potrącenia będą dokonywane wg obowiązujących Instrukcji Zamawiającego.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa wykonania warstwy wiążącej uwzględnia:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- prace pomiarowe
- roboty przygotowawcze,
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej wraz z wykonaniem niezbędnych badań laboratoryjnych,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych badań laboratoryjnych, pomiarów i sprawdzeń,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- ochrona mieszanki w czasie transportu oraz podczas oczekiwania na rozładunek;
- zabezpieczenie, zasłonięcie i odsłonięcie krawężników, studzienek, krat wpustów deszczowych, itp.
- oczyszczenie i skropienie podłoża pod warstwę wiążącą;
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- rozebranie odcinka zakończenia działki roboczej długości 3m na pełną grubość warstwy,
- wykonanie spoin, połączeń i szczelin zgodnie z STWiORB,
- niezbędne obcięta krawędzi nawierzchni;
- uformowanie i uszczelnienie krawędzi bocznych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB,
- naprawa nawierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

### **10. Przepisy związane**

Podano w D.04.07.01.A

### **D.05.03.05. Nawierzchnia z betonu asfaltowego**

#### **D.05.03.05.C. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego**

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego w ramach PRZEBUDOWY DROGI POWIATOWEJ NR 1619W BŁĘDÓW - HUTA BŁĘDOWSKA.

### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują zasady prowadzenia Robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC. W zakres robót wchodzi wykonanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC 11 S w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

**1.4.3. Typ mieszanki mineralno-asfaltowej** – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej wyróżniające tę mieszankę spośród zbioru wszystkich innych mieszanek mineralno-asfaltowych. Wyróżnienie to może wynikać ze względu na metodę wyboru krzywej uziarnienia lub zawartości wolnych przestrzeni, lub proporcji składników, lub technologii wytwarzania i wbudowania.

**1.4.4. Beton asfaltowy** - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

**1.4.5. Złącze podłużne lub poprzeczne** – połączenie tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie.

**1.4.6. Spoina** – połączenie różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi.

**1.4.7.** Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z definicjami podanymi w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 1.4. oraz w odpowiednich Polskich Normach.

### **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**

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

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. Należy dążyć do zaopatrzenia się w materiały z jednego źródła. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

## 2.1. Materiały do wykonania warstwy ścieralnej z AC

Do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej z AC należy stosować materiały podane w tablicy 1.

Tablica 1. Materiały do wykonania warstwy ścieralnej z AC

Lp.	Materiał	Wymagania wg
1	Kruszywo grube	tablica 2
2	Kruszywo drobne	tablica 3 i 3.1
3	Wypełniacz	tablica 4 i 5
4	Asfalt 50/70 dla KR1÷2: Asfalt 50/70*), PMB 45/80-55, PMB 45/80-65 dla KR3	tablica 6 i 6.1
5	Środek adhezyjny	pkt. 2.2.

\*) przy stosowaniu do produkcji mm-a asfaltu zwykłego zaleca się dodatek granulatu gumowego jako stabilizatora asfaltu. Wykonawca uzgodni z Zamawiającym rodzaj oraz ilość dodawanego granulatu gumowego.

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR1÷2	KR3
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	$G_{C85/20}^{a)}$	$G_{C90/20}^{a)}$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii	$G_{20/15}$	$G_{25/15}$
3	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	$f_2$	
4	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	$FI_{25}$ lub $SI_{25}$	$FI_{20}$ lub $SI_{20}$
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{Deklarowana}$	$C_{95/1}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	$LA_{30}$	$LA_{30}$
7	Odporność na polerowanie kruszywa(badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno asfaltowej) wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	$PSV_{deklarowane}$	$PSV_{deklarowane}$ nie mniej niż 48
8	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
9	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta	
10	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	$WA_{24}$ Deklarowana	$WA_{24}$ Deklarowana
11	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-6 , w 1% NaCl, kategoria nie wyższa niż:	$F_{NaCl7}$	$F_{NaCl7}$
12	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria:	$SB_{LA}$	$SB_{LA}$
13	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta	
14	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	
15	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużła wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.1	wymagana odporność	
16	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużła wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p. 19.2	wymagana odporność	
17	Stałość objętości kruszywa z żużła stalowniczego wg PN-EN 1744-1 p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$	$V_{3,5}$

<sup>a)</sup>  $D/d < 4$

### **Badania dodatkowe/alternatywne kruszyw**

- a) odporność na ścieranie kruszywa grubego, badana na kruszywie 10/14, wg PN-EN 1097-1 – wymaganie  $M_{DE}$  NR – badanie dodatkowe

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8\text{mm}$  do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR1÷2	
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria wymagana:	$G_{F85}$ lub $G_{A85}$	
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii:	$G_{TCNR}$	
3	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	$f_{10}$	
4	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$	
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0,063/2 wydzielonego z kruszywa o uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{cs}$ Deklarowana	
6	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	$WA_{24}$ Deklarowana	
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	

Tablica 3.1. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8\text{mm}$  do warstwy ścieralnej z AC

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR1÷2	KR3
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_{F85}$ lub $G_{A85}$	$G_{F85}$ lub $G_{A85}$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii:	$G_{TCNR}$	$G_{TC20}$
3	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	$f_{16}$	$f_{16}$
4	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$	$MB_{F10}$
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0,063/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{cs}$ Deklarowana	$E_{cs}30$
6	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	$WA_{24}$ Deklarowana	$WA_{24}$ Deklarowana
7	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	$m_{LPC0,1}$

Jeśli jest stosowana mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję łamanego i niełamanego co najmniej 50/50.

Tablica 4. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp	Właściwości kruszywa	Wymagania
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10, kategoria nie niższa niż:	zgodnie z tabl. 5
2	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$
3	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)
4	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
6	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$
7	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	$WS_{10}$
8	Zawartość $\text{CaCO}_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż:	$CC_{70}$
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria	$K_a$ Deklarowana
10	„Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN$ deklarowana

Tablica 5. Uziarnienie wypełniacza dodanego oznaczone wg PN-EN 933-10

Sito # [mm]	Przesiew [% (mm)]	
	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta <sup>a)</sup>
2	100	-
0,125	od 85 do 100	10
0,063	od 70 do 100	10

a) zakres uziarnienia powinien być deklarowany na podstawie ostatnich 20 wyników, z których 90% powinno mieścić się w tym zakresie, a wszystkie powinny mieścić się w ogólnym zakresie podanym w tablicy

Do produkcji mieszanki AC do warstwy ścieralnej nie dopuszcza się użycia jako wypełniacza pyłów z odpylania kruszywa.

Tablica 6. Wymagania dla asfaltu zwykłego

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania wg
		asfalt 50/70	
1.	Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1 mm	50÷70	PN-EN 1426
2.	Temperatura mięknięcia, °C	46÷54	PN-EN 1427
3.	Temperatura zapłonu, nie mniej niż, °C	230	PN-EN 22592
4.	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż, % (m/m)	99	PN-EN 12592
5.	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż, %, m/m	0,5	PN-EN 12607-1
6.	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż, %	50	PN-EN 1426
7.	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż, °C	48	PN-EN 1427
8.	Zawartość parafiny, nie więcej niż, %	2,2	PN-EN 12606-1
9.	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż, °C	9	PN-EN 1427
10.	Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C	-8	PN-EN 12593

Tablica 6.1. Wymagania dla asfaltu modyfikowanego

Lp.	Właściwości	Wymagania		
		PMB 45/80-55	PMB 45/80-65	Badania wg
1.	Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1 mm	45÷80	45÷80	PN-EN 1426
2.	Temperatura mięknięcia, °C	≥55	≥65	PN-EN 1427
3.	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania); J/cm <sup>2</sup>	≥1 w 5°C	≥2 w 5°C	PN-EN 13589; PN-EN 13703
4.	Zmiana masy; %	≤0,5	≤0,5	
5.	Pozostała penetracja, %	≥60	≥60	PN-EN 1426
6.	Wzrost temperatury mięknięcia, °C	≤8	≤8	PN-EN 1427
7.	Temperatura zapłonu, °C	≥235	≥235	PN-EN ISO 2592
8.	Temperatura łamliwości, °C	≤-12	≤-15	PN-EN 12593
9.	Nawrót sprężysty w 25°C; %	≥50	≥70	PN-EN 13398
10.	Zakres plastyczności, °C	TBR	TBR	PN-EN 14023, pk. 5.1.9
11.	Stabilność magazynowania; różnica temperatur mięknięcia; °C	≤5	≤5	PN-EN 13399; P N-EN 1427
12.	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607 lub -3	≥50	≥60	PN-EN 12607-1; PN-EN 13398

## 2.2. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego zestawu kruszywo – lepiszcze. Ocenę przyczepności z zastosowaniem środka adhezyjnego należy określić na wybranej frakcji mieszanki mineralnej wg PN-EN 12697-11, metoda A, Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80% po 6 godzinach badania.

Przy wyborze środka adhezyjnego należy zwracać uwagę na jego termostabilność, szczególnie jeśli będzie dozowany bezpośrednio do zbiornika z asfaltem i przechowywany przez dłuższy czas w temperaturze powyżej 100°C. Temperatury produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem środków adhezyjnych nie mogą być wyższe od zalecanych przez producenta.

Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają rekomendacje techniczne lub deklarację zgodności. Pochodzenie, rodzaj i cechy deklarowane przez producenta

### 2.3. Materiały do uszczelnienia krawędzi i połączeń

Do uszczelnienia krawędzi warstwy asfaltowej należy stosować gorący asfalt drogowy.

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (spoiny podłużne i poprzeczne) należy stosować topliwe taśmy uszczelniające wykonane z odpowiednio zmodyfikowanego asfaltu uzupełnionego o środki czynne powierzchniowo oraz wypełniacze mineralne i posiadające aprobatę techniczną.

### 2.4. Materiały do skropienia podłoża

Rodzaj emulsji do skropienia podłoża wykonanego z betonu asfaltowego pod warstwę ścieralną z AC podano w STWiORB D.04.03.01.

### 2.5. Wymagania dla mieszanki

#### 2.5.1. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty

Przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej Wykonawca opracuje receptę dla mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawi ją Inżynierowi do akceptacji.

Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej STWiORB.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez punkty graniczne uziarnienia.

#### a) drogi o kategorii ruchu KR 3

Punkty graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej do wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego dla projektowanych dróg o kategorii ruchu KR3 oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicy 7.

Tablica 7. Punkty graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość asfaltu – warstwa ścieralna dróg o kategorii ruchu KR3

Przesiew, %, m/m wymiar sita # w mm, zawartość asfaltu	Punkty graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej AC 11 S
Przechodzi przez:	
16	100
11,2 (11)*	90 – 100
8	60 – 90
2	35 – 50
0,125	8 – 20
0,063	5 – 11
Zawartość asfaltu** w mieszance mineralno- asfaltowej, %, m/m	$B_{\min 5,4}$

\* do uproszczonego opisu wymiaru kruszywa mogą być używane wymiary otworów sit podane w nawiasach

\*\* minimalna zawartość lepiszcza (*kategoria  $B_{\min}$* ) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  wg równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

gdzie:  $\rho_\alpha$  – gęstość mieszanki kruszyw obliczona ze wzoru:

$$\rho_\alpha = \frac{p_1 + p_2 + \dots + p_n}{\frac{p_1}{\rho_1} + \frac{p_2}{\rho_2} + \dots + \frac{p_n}{\rho_n}}$$

gdzie:

$p_1 + p_2 + \dots + p_n$  – procentowa zawartość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

$\rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_n$  – gęstość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)



Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance (receptie) powinna być wyższa od podanego  $B_{\min}$  o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3 zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania.

W projektowaniu składu mieszanek mineralno asfaltowych należy kierować się zapisami podanymi w pkt. 8.2 WT-2(2010).

W zagęszczaniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno asfaltowych należy stosować następujące temperatury mieszanki w zależności od stosowanego asfaltu:

50/70 – 140 °C±5 °C

PMB 45/80-55 – 145 °C±5 °C

PMB 45/80-65 – 145 °C±5 °C

Zaprojektowana mieszanka betonu asfaltowego AC 11 S dla dróg o kategorii ruchu KR3 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 8 Lp. 1÷3

Wykonana warstwa ścieralna z betonu asfaltowego dla dróg o kategorii ruchu KR 3 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 8 Lp. 4÷5.

Tablica 8. Wymagania wobec mieszanki AC 11 S i wykonanej z niej warstwy ścieralnej dla dróg o kategorii ruchu KR3

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metoda i warunki badania
1.	Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance; warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C.1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń,	$V_{\min 2,0}; V_{\max 4,0}$	PN-EN 12697-8, p.4
2.	Odporność na deformacje trwałe; warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C.1.20, wałowanie, $P_{98}$ - $P_{100}$ , grubość płyty 40mm	$WTS_{AIR 0,50}$ $PRD_{AIR}$ Deklarowane (ale nie wyższe niż 10%)	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6. 60°C 10000 cykli
3.	Odporność na działanie wody, warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń,	$ITSR_{90}$	PN-EN 12697-12, kondycjonowanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>a)</sup> , badanie w 25°C
4.	Wskaźnik zagęszczenia, %	$\geq 98,0$	pkt. 6.2.2.6 niniejszej STWiORB
5.	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, %, v/v	$V_{\min 2,0}; V_{\max 5,0}$	pkt. 6.2.2.7 niniejszej STWiORB
a) badanie odporności na działanie wody należy przeprowadzić wg. ujednoliconej procedury z jednym cyklem zamrażania opisanej w załączniku 1 do WT-2 2010			

#### b) drogi o kategorii ruchu KR 1÷2

Punkty graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej do wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego dla projektowanych dróg o kategorii ruchu KR 1÷2 oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicy 9.

Tablica 9. Punkty graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej oraz minimalną zawartość asfaltu – warstwa ścieralna dróg o kategorii ruchu KR 1÷2

Przesiew, %, m/m wymiar sita # w mm, zawartość asfaltu	Punkty graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej AC 11 S
Przechodzi przez:	
16	100
11,2 (11)*	90 – 100
8	70 – 90
2	35 – 55
0,125	8 – 20
0,063	5 – 12
Zawartość asfaltu** w mieszance mineralno-asfaltowej, %, m/m	$B_{\min 5,6}$

\* do uproszczonego opisu wymiaru kruszywa mogą być używane wymiary otworów sit podane w nawiasach

\*\* minimalna zawartość lepiszcza (kategoria  $B_{min}$ ) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej  $2,650 \text{ Mg/m}^3$ . Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  wg równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

gdzie:  $\rho_d$  – gęstość mieszanki kruszyw obliczona ze wzoru:

$$\rho_d = \frac{p_1 + p_2 + \dots + p_n}{\rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_n}$$

gdzie:

$p_1 + p_2 + \dots + p_n$  – procentowa zawartość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

$\rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_n$  – gęstość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance (receptce) powinna być wyższa od podanego  $B_{min}$  o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3 zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania.

W projektowaniu składu mieszanek mineralno asfaltowych należy kierować się zapisami podanymi w pkt. 8.2 WT-2(2010).

W zagęszczaniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno asfaltowych należy stosować następujące temperatury mieszanki w zależności od stosowanego asfaltu:

50/70 –  $140 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$

70/100 –  $140 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$

Zaprojektowana mieszanka betonu asfaltowego AC 11 S dla dróg o kategorii ruchu KR 1÷2 powinna spełniać wymagania podane w tabelicy 10 lp. 1÷4.

Wykonana warstwa ścieralna z betonu asfaltowego dla dróg o kategorii ruchu KR 1÷2 powinna spełniać wymagania podane w tabelicy 10 lp. 5÷6.

Tablica 10. Wymagania wobec mieszanki AC 11 S i wykonanej z niej warstwy ścieralnej dla dróg o kategorii ruchu KR1÷2

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metoda i warunki badania
1.	Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance; warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń,	$V_{min1,0}$ ; $V_{max3,0}$	PN-EN 12697-8, p.4
2.	Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem <sup>1)</sup> ; warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C.1.2, ubijanie 2x50 uderzeń	$VFB_{min75}$ , $VFB_{max93}$	PN-EN 12697-8, p.5
3.	Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej; warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 – C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	$VMA_{min14}$	PN-EN 12697-8, p.5
4.	Odporność na działanie wody, warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń,	$ITSR_{90}$	PN-EN 12697-12, kondycjonowanie w $40^\circ\text{C}$ z jednym cyklem zamrażania <sup>a)</sup> , badanie w $25^\circ\text{C}$
5.	Wskaźnik zagęszczenia, %	$\geq 98,0$	pkt. 6.2.2.6 niniejszej STWiORB
6.	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, %, v/v	$V_{min1,0}$ ; $V_{max4,0}$	pkt. 6.2.2.7 niniejszej STWiORB
a) badanie odporności na działanie wody należy przeprowadzić wg. ujednoliconej procedury z jednym cyklem zamrażania opisanej w załączniku 1 do WT-2 2010			

### 2.5.2. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę zatwierdzoną przez Inżyniera. Mieszankę mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem.

Sposób dozowania środka adhezyjnego powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. System dozowania środków adhezyjnych powinien zapewnić jednorodność dozowania. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych środków.

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.

Temperatura mieszanki powinna wynosić:

- z asfaltem 50/70 140÷180°C
- z asfaltem PMB 45/80-55 130÷180°C
- z asfaltem PMB 45/80-65 130÷180°C

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu.

Najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania.

### 2.5.3. Badanie typu

W celu wykazania, że mieszanka mineralno-asfaltowa spełnia wymagania podane w tablicy 8 dla dróg o kategorii ruchu KR3 lub w tablicy 10 dla dróg o kategorii ruchu KR1÷2 należy dla każdego składu mieszanki przeprowadzić badania typu. Sprawozdanie z badania typu powinno stanowić część deklaracji producenta; powinno zawierać wymagane informacje podane poniżej oraz powinno być przedstawiane razem z odpowiednimi świadectwami badań.

Sprawozdanie powinno zawierać:

a) informacje ogólne:

- nazwę i adres producenta mieszanki mineralno-asfaltowej
- datę wydania
- nazwę wytwórni produkującej mieszankę mineralno-asfaltową
- określenie typu mieszanki i kategorii, z którymi jest deklarowana zgodność
- zestawienie metod przygotowania próbek oraz metod i warunków badania poszczególnych właściwości

b) informacje o składnikach :

- każdy wymiar kruszywa            źródło i rodzaj
- lepiszcze                            źródło, typ i rodzaj
- wypełniacz                         źródło i rodzaj
- dodatki                             źródło i rodzaj
- wszystkie składniki            wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w WT-2 2010 tablica 42

c) informacje o mieszance mineralno-asfaltowej:

- skład mieszanki podany jako wejściowy skład (w przypadku walidacji w laboratorium) lub skład wyjściowy ( w przypadku walidacji produkcji)
- wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w WT-2 tablica 43 dla danego rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej

### 2.5.4. Próba technologiczna i odcinek próbny

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien, przed ostatecznym zastosowaniem, ma zostać sprawdzony.

Należy sprawdzić:

- a) uziarnienie,
- b) zawartość asfaltu
- c) odporność na deformacje trwałe
- d) odporność na działanie wody
- e) zawartość wolnych przestrzeni w mieszance

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- a) określenia technologii wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej
- b) sprawdzenia, czy użyty sprzęt jest właściwy,
- c) określenia wymaganej ilości emulsji do skropienia podłoża oraz do skropienia międzywarstwowego,

- d) określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej warstwy,
- e) zbadania parametrów mieszanki, zwłaszcza zawartości wolnych przestrzeni,
- f) określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy,
- g) wykonania złączy poprzecznych i podłużnych.
- h) zbadania parametrów warstwy – zagęszczenie, grubość.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie zamierza stosować do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera wyników z odcinka próbnego i ustalonej technologii zagęszczania.

### 2.5.5. Zakładowa kontrola produkcji

Należy prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21.

W ramach ZKP należy sprawdzać produkcyjny poziom zgodności produkcji metodą pojedynczych wyników, zgodnie z punktem A.3 Załącznika A do normy PN-EN 13108-21.

Wykonawca ma obowiązek informować Nadzór o aktualnym PPZ (Produkcyjny Poziom Zgodności) osiąganym przez WMA w danym tygodniu.

Tolerancje zawartości składników mieszanki betonu asfaltowego względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 11.

Tablica 11. Dopuszczalne odchylenia w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową

Przechodzi przez sito	Pojedyncze próbki Odchylenia od założonego składu, % Mieszanki drobnoziarniste	Dozwolone odchylenie średnie od wartości założonej Mieszanki drobnoziarniste
D	-8 ÷ +5	±4
D/2 lub sito charakterystyczne kruszywa grubego	±7	±4
2 mm	±6	±3
Sito charakterystyczne kruszywa drobnego	±4	±2
0,063 mm	±2	±1
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	±0,5	±0,3

Dla każdego wyniku badania należy obliczyć odchylenia średnie od wymaganej wartości dla parametrów podanych w tablicy 11. Dla wszystkich mieszanek, krocząca bieżąca wartość średnia z odchyłeń każdego z tych parametrów powinna być zachowywana dla ostatnich 32 analiz.

Jeżeli te średnie odchylenia przekraczają odpowiednie wartości podane w tablicy 11 to wyrób jest niezgodny i należy podjąć stosowne działania korygujące.

Minimalną częstość badań podstawowych i dodatkowych w ramach ZKP podano w odpowiednio w tabelach 46 i 47 WT-2 2010

### 2.5.6. Deklaracja zgodności i oznakowanie CE

Dla wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej producent powinien wystawić deklarację zgodności. Deklaracja powinna zawierać:

- nazwę i adres producenta oraz miejsce produkcji,
- opis wyrobu (typ, oznaczenie, zastosowanie, itp.)
- warunki, którym odpowiada wyrób tj. odniesienie do niniejszych wymagań oraz obowiązujących norm,
- szczególne warunki stosowania,
- numer dołączonego certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji
- nazwisko, stanowisko osoby upoważnionej do podpisania deklaracji w imieniu producenta.

Wykonawca ma obowiązek informować Nadzór o aktualnym PPZ (Produkcyjny Poziom Zgodności) osiąganym przez WMA w danym tygodniu.

Dla dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej należy dołączyć oznakowanie CE. Do znakowania znakiem CE powinny być dołączone następujące informacje:

- numer identyfikacyjny jednostki certyfikującej
- nazwa lub znak identyfikacyjny oraz zarejestrowany adres producenta;
- dwie ostatnie cyfry roku, w którym umieszczono oznakowanie CE;
- numer certyfikatu zgodności WE lub certyfikatu ZKP (jeżeli dotyczy), numer certyfikatu ZKP
- odniesienie do obowiązującej europejskiej normy;
- opis wyrobu, w tym nazwa, wymiar i przewidywane zastosowanie;
- informacje na temat podstawowych właściwości przedstawione jako:
  - wartości deklarowane i, gdy jest to konieczne, poziom lub klasa (kategoria) w celu określenia każdej z podstawowych właściwości zgodnie z 'uwagami'
  - lub alternatywnie, tylko normowe oznaczenie lub w połączeniu z deklarowanymi wartościami jak powyżej, oraz
  - „właściwość nieoznaczana” w wypadku właściwości, wobec których jest to zasadne.

## **2.6. Dostawy materiałów**

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w STWiORB D.M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego, aby zapewnić zapas materiałów kruszywowych na co najmniej 2 tygodnie.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności, potwierdzającą spełnienie wymagań podanych w pkt. 2, o treści według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004, wydaną przez dostawcę.

Wykonawca musi deklarować przydatność wszystkich materiałów budowlanych stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej zgodnie z ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji)

W wypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

## **2.7. Składowanie materiałów**

### **2.7.1. Składowanie kruszywa**

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

### **2.7.2. Składowanie wypełniacza**

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### **2.7.3. Składowanie asfaltu**

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej powinien znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu.

W zbiorniku magazynowym temperatura asfaltu nie może przekroczyć:

- dla asfaltu 50/70 –  $180^{\circ}\text{C}$
- dla asfaltu PMB 45/80-55 –  $180^{\circ}\text{C}$
- dla asfaltu PMB 45/80-65 –  $180^{\circ}\text{C}$

## **3. Sprzęt**

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

Przed przystąpieniem do wykonania robót Inżynier sprawdzi zgodność przedstawionej przez Wykonawcę propozycji sprzętowej z wymaganiami STWiORB.

Nie dopuszcza się wykonywania nawierzchni maszynami posiadającymi rozkalibrowane lub niedziałające urządzenia pomiarowe.

### **3.1. Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być produkowana w wytwórni (otaczarce) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym, sterowanej komputerem, wyposażonej w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej. Wydajność otaczarni powinna być dostosowana do wielkości robót. Na WMA musi być wdrożony certyfikowany system ZKP, zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21.

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od  $\pm 2\%$ .

Wytwórnia Mas Asfaltowych powinna być odebrana przez Inżyniera.

### **3.2. Sprzęt do układania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Układanie mieszanki powinno odbywać się możliwie największą szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki do układania mieszanki mineralno-asfaltowej typu zagęszczanego lub zespołem układarek pracujących równolegle z przesunięciem roboczym umożliwiającym ułożenie stykających się warstw asfaltowych na gorąco, posiadającej następujące urządzenia:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki,
- urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

### **3.3. Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Należy stosować, właściwe do rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, walce stalowe wibracyjne gładkie średnie i ciężkie, ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach. Do zagęszczania warstwy z asfaltem modyfikowanym nie używać walców ogumionych.

Wykonawca zaproponuje ilość i rodzaj sprzętu zagęszczającego, a jego skuteczność zostanie potwierdzona na odcinku próbnym. Każda zmiana ilości bądź rodzaju sprzętu zagęszczającego wymaga odcinka próbnego.

## **4. Transport**

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

### **4.1. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

### **4.2. Transport wypełniacza**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie transportu oraz przeładunku wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem.

### **4.3. Transport asfaltu**

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

### **4.4. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyładowczymi o dużej ładowności, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu. Zaleca się stosowanie samochodów termosów. Powierzchnie skrzyń ładunkowych stosowanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżenia tych powierzchni można użyć tylko środki niewpływające szkodliwie na mieszankę mineralno-asfaltową.

Czas i warunki transportu powinny być takie, aby mieszanka wyładowywana do kosza układarki posiadała temperaturę nie niższą niż minimalna temperatura wbudowywania. Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, powinien zagwarantować spełnienie warunku zachowania temperatury wbudowania podanej w pkt. 2.5.2. W wyładowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się grubsze zbrzylenia (nadmiernie wystudzonej) mieszanki.

## 5. Wykonanie Robót

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

### 5.1. Warunki atmosferyczne

Warstwa nawierzchni z mieszanki betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż +10°C. Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Nie dopuszcza się układania z mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.

### 5.2. Przygotowanie podłoża

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Podłoże pod warstwę z betonu asfaltowego powinno być oczyszczone. Na podłożu nie może być śniegu lub lodu. Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego, gdy na podłożu tworzy się zamknięty filtr wodny.

Warstwę podłoża pod warstwę ścieralną z mieszanki AC należy oczyścić i skropić emulsją asfaltową zgodnie z STWiORB D.04.03.01.

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

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

Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

Powierzchnie krawężników, włazów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub pokryte taśmą asfaltową

### 5.3. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być dowożona na budowę w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana zgodnie z przyjętą technologią. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Układarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymań (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką). W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Temperatura wbudowywanej mieszanki nie powinna być niższa od temperatury minimalnej podanej w pkt. 2.5.2.

Zagęszczanie mieszanki powinno być zgodnie ze schematem przejść walca zweryfikowanym na odcinku próbnym. Zagęszczanie nie powinno powodować wyciskania zaprawy na powierzchnię. Początkowa i końcowa temperatura zagęszczania mieszanki powinna być zgodna z zaleceniami producenta asfaltu, jaki został użyty do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wyniki badań zagęszczenia wykonanej warstwy oraz wolnej przestrzeni, powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 8 punkt 4÷5 lub w tablicy 10 punkt 5÷6 w zależności od kategorii ruchu na drodze.

Złącza w warstwie ścieralnej powinny być wykonane w sposób opisany w pkt. 5.5

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w rozkładaniu pasa warstwy na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. Przed przystąpieniem do wykonywania kolejnej działki roboczej należy usunąć ułożony poprzednio odcinek na długości do 3m i pełnej grubości. Złącza wykonać zgodnie z pkt. 5.5.

W przypadku warstwy ścieralnej rozkładanej przy urządzeniach ograniczających nawierzchnię, których górna powierzchnia ma być w jednym poziomie z powierzchnią nawierzchni (np. ściek uliczny, korytka odwadniające), oraz spadek jezdni jest w stronę tych urządzeń, to powierzchnia warstwy ścieralnej powinna być wyżej o 0,5 do 1,0cm.

#### 5.4. Wykonanie bocznych krawędzi asfaltowych warstw konstrukcji nawierzchni

Krawędzie warstw asfaltowych, nieograniczonych krawężnikiem, ściekiem, itp., należy wykonać w formie skarp o nachyleniu nie większym niż 2:1. Należy zastosować odpowiednie urządzenia techniczne, takie jak np. formująca prowadnica skośnych krawędzi układarki oraz krawędziowe wałki dociskowe zamontowane na walcu dopasowane do grubości wbudowywanej warstwy.

Powierzchnie boczne warstw asfaltowych należy uszczelnić gorącym asfaltem w ilości ok. 4kg/m<sup>2</sup>. Nanoszenie lepiszcza musi być dokonane odpowiednio wcześniej, gdy krawędzie nie są zabrudzone. Jeżeli wbudowanie warstwy leżącej powyżej nie jest prowadzone bezpośrednio po wykonaniu warstwy wcześniejszej, to należy również uwzględnić uszczelnienie powierzchni styku, przylegającej do krawędzi na szerokości co najmniej 10cm dla każdej warstwy poprzez posmarowanie gorącym asfaltem w ilości ok. 1,5kg/m<sup>2</sup>.

#### 5.5. Złącza

Przy wykonywaniu warstw asfaltowych należy dążyć do zmniejszenia do minimum liczby spoin/złączy technologicznych. Połączenia działek roboczych, powstające przy wykonywaniu nawierzchni z mieszanek mineralno-asfaltowych, powinny być wykonywane z należytą starannością przez doświadczonych pracowników Wykonawcy. Prace te powinny odbywać się pod bezpośrednim nadzorem Inżyniera, co powinno być potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

W przypadku występowania w nawierzchni bitumicznej złączy podłużnych i poprzecznych, mieszanka powinna być w pełni zagęszczona, a brzegi złączy muszą być ze sobą zrównane. Co można uzyskać stosując jedną z wymienionych poniżej metod, przy czym dla złączy poprzecznych należy stosować jedynie metodę opisaną w punkcie 2 lub 3:

1. Przez zastosowanie dwóch lub więcej układarek pracujących w zespole w takiej odległości, aby możliwe było całkowite zagęszczenie sąsiednich pasów roboczych przez ciągłe (nieprzerwane) wałowanie – metoda wykonania złącza gorące na gorące
2. Przez obcinanie na ciepło odstłoniętych złączy na głębokość równą wymaganej grubości warstwy, do uzyskania pionowej krawędzi i usunięcie całego luźnego materiału. Czynność tę należy wykonać w miejscu, w którym końcowy odcinek działki roboczej posiada te same parametry zagęszczenia oraz grubość warstwy, jak wykonana działka robocza. Odspojenie zakończenia działki technologicznej powinno nastąpić bezpośrednio przed momentem wykonania złącza technologicznego/spoiny. Przed przystąpieniem do wykonania spoiny/złącza, miejsce połączenia działek roboczych należy dokładnie osuszyć i oczyścić z resztek pozostałego materiału oraz wszelkich nieczystości np. przy pomocy gorącego powietrza pod ciśnieniem. Następnie przed ułożeniem sąsiedniego pasa roboczego, pionowe krawędzie złącza i spoiny pokrywa się samoprzylepną taśmą asfaltową z polimerem o minimalnej grubości 8mm lub w wyjątkowych wypadkach tiksotropową masą asfaltową. Jeżeli sąsiedni pas roboczy nie będzie układany w tym samym czasie, odstłoniętą krawędź należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem listwą drewnianą.
3. Przez podgrzewanie złączy zaakceptowanym palnikiem do podgrzewania krawędzi w momencie układania sąsiedniego pasa, lecz bez obcinania krawędzi lub pokrywania lepiszczem. Palnik powinien podnieść temperaturę warstwy na całej jej grubości i szerokości nie mniejszej niż 75mm, do temperatury znajdującej się w zakresie między minimalną temperaturą zagęszczania a maksymalną dopuszczalną temperaturą mieszanki na jakimkolwiek etapu budowy.

Do wykonywania złączy technologicznych nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych należy wykorzystać urządzenia zalecane przez producenta użytego materiału lub równoważne.

Niedopuszczalne jest uszczelnianie połączenia wyłącznie przez zalanie go z góry asfaltem, po zagęszczeniu warstwy. Wszystkie złącza powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej:

- 20cm względem złączy podłużnych do nich równoległych
  - 200cm względem złączy poprzecznych do nich równoległych, występujących w niższej położonej warstwie
- Układ złączy należy uzgodnić z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru.

### 6. Kontrola jakości Robót

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

#### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B,



- certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,
  - sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

## **6.2. Badania w czasie robót**

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru)
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy)

### **6.2.1. Badania wykonawcy**

Badania wykonawcy są wykonywane przez wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej usługi (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca musi wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań z kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pkt-u 6.2.2.

Badania wykonawcy dotyczące wykonywania nawierzchni:

- badania kontrolne wg pkt. 6.2.2 (zakres, częstotliwość oraz wymagania dla badań Wykonawcy jak dla badań kontrolnych prowadzonych przez Inżyniera)
- temperatura powietrza,
- temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej,
- grubość wykonanych warstw,
- spadki poprzeczne poszczególnych warstw asfaltowych,
- równość poszczególnych warstw asfaltowych,
- geometria poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

### **6.2.2. Badania kontrolne Inżyniera**

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 12.

Tablica 12. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
2.6	Połączenie międzywarstwowe <sup>c)</sup>
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy) <sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki <sup>c)</sup> minimum 1 próbka na 1 km jednej jezdni	

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej).

Na wniosek Inżyniera mogą zostać wykonane również inne badania właściwości mieszanki wymienione w tablicy 8 lub 10 w zależności od kategorii ruchu na drodze.

#### 6.2.2.1. Właściwości lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknięcia lepiszcza wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych:

- dla asfaltu 50/70                      63°C
- dla asfaltu PMB 45/80-55        73°C
- dla asfaltu PMB 45/80-65        80°C

#### 6.2.2.2. Zawartość asfaltu

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki BA pobranej z mieszanki z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki  $\pm 0,3\%$  [m/m].

#### 6.2.2.3. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych poniżej:

- a) dla zawartości kruszywa o wymiarze <0,063mm                       $\pm 1,5\%$  [m/m]
- b) dla zawartości kruszywa o wymiarze <0,125mm                       $\pm 2,0\%$  [m/m]
- c) dla zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063mm do 2mm                       $\pm 3,0\%$  [m/m]
- d) dla zawartości kruszywa grubego o wymiarze >2mm                       $\pm 3,0\%$  [m/m]
- e) dla zawartości ziaren grubych     $\pm 4,0\%$  [m/m]

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

#### 6.2.2.4. Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance MMA

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w tablicy 8 lub 10 w zależności od kategorii ruchu na drodze.

#### 6.2.2.5. Pomiar grubości warstwy

Grubość wykonanej warstwy należy określać na podstawie wyciętych próbek. Za grubość warstwy przyjmuje się średnią arytmetyczną wielu oznaczeń grubości na całym odcinku budowy. Każdy pojedynczy pomiar grubości wykonanej warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 10\%$  jednakże grubość pakietu warstw asfaltowych powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Dopuszcza się przy odbiorze warstwy przez Zamawiającego pomiar grubości za pomocą georadaru GPR.

#### 6.2.2.6. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej pod warunkiem że skład mieszanki odpowiada receptce w ustalonych granicach tolerancji. Oznaczenie gęstości objętościowej należy wykonywać metodą hydrostatyczną. Gęstość objętościową próbek wyciętych z nawierzchni można porównać do gęstości objętościowej mieszanki z dziennej działki roboczej, jeżeli jej skład odpowiada receptce w ustalonych granicach tolerancji. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 8 lub 10 w zależności od kategorii ruchu na drodze.

Dopuszcza się badania mieszanek wbudowanych (zagęszczenia) metodami izotopowymi (zamiennie-równoważne do cięcia próbek). Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych.

#### 6.2.2.7. Wolna przestrzeń w warstwie

Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8. Do obliczeń należy przyjąć gęstość mm-a oznaczonej wg PN-EN 12697-5 w dniu układanej warstwy na danym odcinku. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w tablicy 8 lub 10 w zależności od kategorii ruchu na drodze.

#### 6.2.2.8. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne należy sprawdzać na każdej jezdni nie rzadziej niż co 10m i dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

Dopuszcza się pomiar spadków poprzecznych za pomocą profilografu laserowego.

#### 6.2.2.9. Równość podłużna warstwy

Pomiar równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej należy stosować metodę z wykorzystaniem 4-m łaty i klina lub metodę równoważną użyciu łaty i klina. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m z dokładnością co najmniej 1 mm.

Nierówności podłużne warstwy ścieralnej nie mogą przekraczać:

- a) 6mm dla dróg o klasie technicznej Z
- b) 9 mm dla dróg o klasie technicznej L i D

Przy odbiorze ostatecznym (przed upływem okresu gwarancyjnego) nierówności podłużne warstwy ścieralnej nie mogą przekraczać:

- a) 9mm dla dróg o klasie technicznej Z
- b) 12mm dla dróg o klasie technicznej L i D

Dopuszcza się pomiar równości podłużnej za pomocą profilografu laserowego.

### 6.2.2.10. Równość poprzeczna

Do pomiaru równości poprzecznej stosuje się metodę stosuje się metodę 4-m łąty i klina lub metoda równoważna użyciu łąty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10m. Nierówności poprzeczne wykonanej warstwy ścieralnej nie mogą przekroczyć:

- a) 6mm dla dróg o klasie technicznej Z
- b) 9mm dla dróg o klasie technicznej L i D

Przy odbiorze ostatecznym (przed upływem okresu gwarancyjnego) nierówności poprzeczne warstwy ścieralnej nie mogą przekraczać:

- a) 10mm dla dróg o klasie technicznej Z
- b) 12mm dla dróg o klasie technicznej L i D

Dopuszcza się pomiar równości poprzecznej za pomocą profilografu laserowego.

### 6.2.2.11. Połączenie międzywarstwowe

Sprawdzenie połączenia międzywarstwowego (połączenia warstwa ścieralna/warstwa wiążąca) wykonać metodą ścinania na próbkach  $\phi$  100mm lub  $\phi$  150mm metodą Lautnera wg instrukcji IBDiM zamieszczonej w Zeszytce IBDiM nr 66 z 2004r. Wymagana wytrzymałość na ścinanie połączenia pomiędzy warstwą ścieralną i warstwą wiążącą minimum 1,0MPa.

Dopuszcza się też inne sprawdzone metody badania połączenia międzywarstwowego.

### 6.2.2.12. Pozostałe wymagania dla warstwy ścieralnej

#### Szerokość warstwy

Sprawdzenie szerokości warstwy polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwnych bocznych krawędzi. Sprawdzenie szerokości warstwy należy przeprowadzać z częstotliwością minimum 3 razy na 1 km każdej jezdni.

Szerokość wykonanej warstwy nieograniczonej krawężnikiem nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 5cm.

#### Rzędne wysokościowe warstwy

Rzędne wysokościowe powinny być mierzone co 20m na prostych i co 10m na łukach, w osi i na krawędziach każdej jezdni. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji.

Sprawdzenie rzędnych wysokościowych polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać:  $\pm 1$ cm.

#### Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o więcej niż  $\pm 5$ cm.

#### Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącz podłużnych i poprzecznych polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane.

#### Wygląd warstwy

Wygląd warstwy należy sprawdzać poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka. Wygląd warstwy ścieralnej powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

## 6.3. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że któryś z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Zleceniodawca ma prawo do przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych. Zleceniodawca decyduje o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu ewentualnych odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, np. wzrokowo lub przy wykorzystaniu

radiometrycznych metod pomiarowych, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20 % ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych i arbitrażowych zleconych przez Inżyniera, do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych i arbitrażowych zażądanych przez wykonawcę ponosi wykonawca.

#### **6.4. Badania arbitrażowe**

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony zleceniodawcy lub wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek Inżyniera niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Wyniki tych badań zastępują wyniki badań kontrolnych (pierwotnych).

Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony zleceniodawcy.

### **7. Obmiar Robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.7.

#### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego o określonej grubości, przyjmując szerokość górnej powierzchni warstwy ścieralnej niezależnie od ilości warstw. Szerokość górnej powierzchni warstwy jest określona z wyłączeniem skosów krawędzi i brzegów oraz powierzchni koniecznych do obcięcia dla ustawienia ścieków, krawężników, itp, dla których wykonania oszacowanie ilości materiału należy do Wykonawcy i które nie będą włączane do obmiarów powierzchni.

### **8. Odbiór Robót**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

#### **8.1. Potrącenia i postępowanie z wadami**

Zamawiający ma prawo dokonać potrąceń w razie niedotrzymania wartości granicznych dla:

- grubości warstwy
- składu mieszanki mineralnej
- zawartości lepiszcza
- wskaźnika zagęszczenia
- równości podłużnej i poprzecznej
- spadku poprzecznego.

Potrącenia będą dokonywane wg obowiązujących Instrukcji Zamawiającego.

### **9. Podstawa płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

#### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa wykonania warstwy ścieralnej uwzględnia:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- prace pomiarowe
- roboty przygotowawcze,
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej wraz z wykonaniem niezbędnych badań laboratoryjnych,

- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych badań laboratoryjnych, pomiarów i sprawdzeń,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- ochrona mieszanki w czasie transportu oraz podczas oczekiwania na rozładunek;
- zabezpieczenie, zasłonięcie i odsłonięcie krawężników, studzienek, kratki wpustów deszczowych, itp.
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- rozebranie odcinka zakończenia działki roboczej długości 3m na pełną grubość warstwy,
- wykonanie spoin, połączeń i szczelin zgodnie z STWiORB,
- niezbędne obcięta krawędzi nawierzchni;
- uformowanie i uszczelnienie krawędzi bocznych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB,
- naprawa nawierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

#### **10. Przepisy związane**

Podano w D.04.07.01.A

### **D.05.03.05. Nawierzchnia z betonu asfaltowego**

#### **D.05.03.05.A. Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego**

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej oraz wzmacniająco-wyrównawczej z betonu asfaltowego w ramach PRZEBUDOWY DROGI POWIATOWEJ NR 1619W BŁĘDÓW - HUTA BŁĘDOWSKA.

### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują zasady prowadzenia Robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC.

Usytuowanie poszczególnych odcinków warstwy wiążącej o poszczególnych grubościach zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

**1.4.3. Typ mieszanki mineralno-asfaltowej** – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej wyróżniające tę mieszankę spośród zbioru wszystkich innych mieszanek mineralno-asfaltowych. Wyróżnienie to może wynikać ze względu na metodę wyboru krzywej uziarnienia lub zawartości wolnych przestrzeni, lub proporcji składników, lub technologii wytwarzania i wbudowania.

**1.4.4. Beton asfaltowy** - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

**1.4.5. Złącze podłużne lub poprzeczne** – połączenie tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie.

**1.4.6. Spoina** – połączenie różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi.

**1.4.7.** Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z definicjami podanymi w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 1.4. oraz w odpowiednich Polskich Normach.

### **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

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

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. Należy dążyć do zaopatrzenia się w materiały z jednego źródła. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

### 2.1. Materiały do wykonania warstwy wiążącej z AC

Do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej z AC należy stosować materiały podane w tabelicy 1.

Tablica 1. Materiały do wykonania warstwy wiążącej z AC

Lp.	Materiał	Wymagania wg
1	Kruszywo grube	tablica 2
2	Kruszywo drobne	tablica 3 i 3.1
3	Wypełniacz	tablica 4 i 4.1
4	Asfalt: dla dróg o kategorii ruchu KR3÷4: 35/50 lub 50/70 lub PMB 25/55-60 dla dróg o kategorii ruchu KR1: 50/70	tablica 5 lub 6
5.	Środek adhezyjny	pkt. 2.2

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej z AC

Lp	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR1÷2	KR3÷4
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	$G_{C85/20}$	$G_{C85/20}$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii	$G_{20/17,5}$	$G_{20/15}$
3	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	$f_2$	
4	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	$FI_{35}$ lub $SI_{35}$	$FI_{25}$ lub $SI_{25}$
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{Deklarowana}$	$C_{50/10}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	$LA_{35}$	$LA_{30}$
7	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
8	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta	
9	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	$WA_{24}$ Deklarowana	$WA_{24}$ Deklarowana
10	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16 kategoria nie wyższa niż:	$F_2$	$F_2$
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	$SB_{LA}$	$SB_{LA}$
12	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta	
13	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	
14	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.1	wymagana odporność	
15	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p. 19.2	wymagana odporność	
16	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1 p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$	$V_{3,5}$

### **Badania dodatkowe/alternatywne kruszyw**

- a) odporność na ścieranie kruszywa grubego, badana na kruszywie 10/14, wg PN-EN 1097-1 – wymaganie  $M_{DE}$  NR – badanie dodatkowe



Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8\text{mm}$  do warstwy wiążącej z AC

Lp	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR1÷2	KR3÷4
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_{F85}; G_{A85}$	$G_{F85}$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii:	$G_{TCNR}$	$G_{TC20}$
3	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	$f_{10}$	
4	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$	$MB_{F10}$
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0,063/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{csDeklarowana}$	$E_{csDeklarowana}$
6	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	$WA_{24Deklarowana}$	
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	

Tablica 3.1. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8\text{mm}$  do warstwy wiążącej z AC

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR1÷2	KR3÷4
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_{F85}$ lub $G_{A85}$	$G_{F85}$ lub $G_{A85}$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii:	$G_{TCNR}$	$G_{TC20}$
3	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	$f_{16}$	$f_{16}$
4	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$	$MB_{F10}$
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0,063/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{csDeklarowana}$	$E_{cs30}$
6	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	Deklarowana przez producenta	
7	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	$WA_{24Deklarowana}$	$WA_{24Deklarowana}$
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	$m_{LPC0,1}$

Jeśli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to zawartość kruszywa łamanego powinna wynosić co najmniej 50%

Tablica 4. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej z AC

Lp	Właściwości kruszywa	Wymagania
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10:	zgodnie z tabl. 5
2	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$
3	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)
4	Gęstość ziaren wg EN 1097-7	deklarowana przez producenta
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
6	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$
7	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	$WS_{10}$
8	Zawartość $\text{CaCO}_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż:	$CC_{70}$
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria	$K_aDeklarowana$
10	„Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN_{deklarowana}$

Tablica 4.1. Uziarnienie wypełniacza dodanego oznaczone wg PN-EN 933-10

Sito # [mm]	Przesiew [% (mm)]	
	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta <sup>a)</sup>
2	100	-
0,125	od 85 do 100	10
0,063	od 70 do 100	10

a) zakres uziarnienia powinien być deklarowany na podstawie ostatnich 20 wyników, z których 90% powinno mieścić się w tym zakresie, a wszystkie powinny mieścić się w ogólnym zakresie podanym w tablicy

Do produkcji mieszanki AC do warstwy wiążącej nie dopuszcza się użycia jako wypełniacza pyłów z odpylania, chyba że dla tych pyłów przeprowadzono badania typu wg PN-EN 13043. Zawartość wypełniacza zastępczego nie powinna przekraczać 20% ilości wypełniacza podstawowego lub ilości ustalonej z Nadzorem.

Tablica 5. Wymagania dla asfaltu zwykłego

Lp.	Właściwości	Wymagania		Badania wg
		asfalt 35/50	asfalt 50/70	
1.	Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1 mm	35÷50	50÷70	PN-EN 1426
2.	Temperatura mięknięcia, °C	50÷58	46÷54	PN-EN 1427
3.	Temperatura zapłonu, nie mniej niż, °C	240	230	PN-EN 22592
4.	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż, % (m/m)	99	99	PN-EN 12592
5.	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż, %, m/m	0,5	0,5	PN-EN 12607-1
6.	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż, %	53	50	PN-EN 1426
7.	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż, °C	52	48	PN-EN 1427
8.	Zawartość parafiny, nie więcej niż, %	2,2	2,2	PN-EN 12606-1
9.	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż, °C	8	9	PN-EN 1427
10.	Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C	-5	-8	PN-EN 12593

Tablica 6. Wymagania dla asfaltu modyfikowanego

Lp.	Właściwości	Wymagania dla asfaltu PMB 25/55-60	Badania wg
1.	Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1 mm	25÷55	PN-EN 1426
2.	Temperatura mięknięcia, °C	≥60	PN-EN 1427
3.	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania); J/cm <sup>2</sup>	≥1 w 5°C	PN-EN 13589; P N-EN 13703
4.	Zmiana masy; %	≤0,5	PN-EN 12607-1
5.	Pozostała penetracja, %	≥60	PN-EN 1426
6.	Wzrost temperatury mięknięcia, °C	≤8	PN-EN 1427
7.	Temperatura zapłonu, °C	≥235	PN-EN ISO 2592
8.	Temperatura łamliwości, °C	≤-10	PN-EN 12593
9.	Nawrót sprężysty w 25°C; %	≥50	PN-EN 13398
10.	Zakres plastyczności, °C	TBR	PN-EN 14023, pk. 5.1.9
11.	Stabilność magazynowania; różnica temperatur mięknięcia; °C	≤5	PN-EN 13399; PN-EN 1427
12.	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607 lub -3	≥50	PN-EN 12607-1; PN-EN 13398

## 2.2. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego zestawu kruszywo – lepiszcze. Ocenę przyczepności należy określić na wybranej frakcji mieszanki mineralnej wg PN-EN 12697-11, metoda A, Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80% po 6 godzinach badania z zastosowaniem środka adhezyjnego.

Przy wyborze środka adhezyjnego należy zwracać uwagę na jego termostabilność, szczególnie jeśli będzie dozowany bezpośrednio do zbiornika z asfaltem i przechowywany przez dłuższy czas w temperaturze powyżej 100°C. Temperatury produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem środków adhezyjnych nie mogą być wyższe od zalecanych przez producenta.

Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają rekomendacje techniczne lub deklarację zgodności. Pochodzenie, rodzaj i cechy deklarowane przez producenta

### 2.3. Materiały do uszczelnienia krawędzi i połączeń

Do uszczelnienia krawędzi warstwy asfaltowej oraz połączeń technologicznych (spoiny podłużne i poprzeczne) należy stosować gorący asfalt drogowy o takich samych parametrach jak zastosowano w mieszance mineralno-asfaltowej. Do uszczelnienia połączeń technologicznych (złącza podłużne i poprzeczne) można również stosować emulsję asfaltową, natomiast spoiny wykonać z materiałów termoplastycznych (taśmy).

### 2.4. Materiały do skropienia podłoża

Do skropienia podłoża wykonanego z betonu asfaltowego pod warstwę wiążącą oraz wzmacniająco-wyrównawczej z betonu asfaltowego należy stosować emulsję asfaltową kationową zgodnie z STWiORB D.04.03.01.

### 2.5. Wymagania dla mieszanki

#### 2.5.1. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty

Przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej Wykonawca opracuje receptę dla mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawi ją Inżynierowi do akceptacji.

Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej STWiORB.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez punkty graniczne uziarnienia.

Punkty graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej do wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego dla projektowanych dróg o kategorii ruchu KR3÷4 oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicy 7.

Tablica 7. Punkty graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość asfaltu – warstwa wiążąca dróg o kategorii ruchu KR3÷4

Przesiew, %, m/m wymiar sita # w mm, zawartość asfaltu	Punkty graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej AC 16 W
Przechodzi przez:	
22,4 (22)*	100
16	90 – 100
11,2 (11)	70 – 90
8	55 – 85
2	25 – 50
0,125	4 – 12
0,063	4 – 10
Zawartość asfaltu** w mieszance mineralno-asfaltowej, %, m/m	$B_{\min 4,4}$

\* do uproszczonego opisu wymiaru kruszywa mogą być używane wymiary otworów sit podane w nawiasach

\*\* minimalna zawartość lepiszcza (kategoria  $B_{\min}$ ) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej  $2,650 \text{ Mg/m}^3$ . Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  wg równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

gdzie:  $\rho_\alpha$  – gęstość mieszanki kruszyw obliczona ze wzoru:

$$\rho_\alpha = \frac{p_1 + p_2 + \dots + p_n}{\rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_n}$$

gdzie:

$p_1 + p_2 + \dots + p_n$  – procentowa zawartość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

$\rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_n$  – gęstość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance (receptce) powinna być wyższa od podanego  $B_{\min}$  o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3 zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania.

W projektowaniu składu mieszanek mineralno asfaltowych należy kierować się zapisami podanymi w pkt. 8.2 WT-2(2010).

W zagęszczaniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno asfaltowych należy stosować następujące temperatury mieszanki w zależności od stosowanego asfaltu:

35/50 – 140 °C ± 5 °C

50/70 – 140 °C ± 5 °C

PMB 25/55-60 – 145 °C ± 5 °C

#### b) drogi o kategorii ruchu KR3÷4

Zaprojektowana mieszanka betonu asfaltowego AC 16 W dla dróg o kategorii ruchu KR3÷4 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 8 lp. 1÷3

Wykonana warstwa wiążąca z betonu asfaltowego dla dróg o kategorii ruchu KR3÷4 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 8 lp. 4÷5

Tablica 8. Wymagania wobec mieszanki AC 16 W i wykonanej z niej warstwy wiążącej dla dróg o kategorii ruchu KR3÷4

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metoda i warunki badania
1.	Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance; warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C.1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń,	$V_{\min 4,0}$ ; $V_{\max 7,0}$	PN-EN 12697-8, p.4
2.	Odporność na deformacje trwałe; warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub> , grubość płyty 60mm	$WTS_{AIR 0,30}$ $PRD_{AIR}$ Deklarowane	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10000 cykli
3.	Odporność na działanie wody, warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń,	$ITSR_{80}$	PN-EN 12697-12, kondycjonowanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>*)</sup> , badanie w 25°C
4.	Wskaźnik zagęszczenia, %	≥98,0	pkt. 6.2.7 niniejszej STWiORB
5.	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, %, v/v	$V_{\min 4,0}$ ; $V_{\max 7,0}$	pkt. 6.2.8 niniejszej STWiORB

<sup>\*)</sup>Badanie odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania przeprowadzić wg. procedury podanej w załączniku 1 do WT-2 2010

**c) drogi o kategorii ruchu KR1÷2**

Punkty graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej do wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego dla projektowanych dróg o kategorii ruchu KR1÷2 oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicy 9.

Tablica 9. Punkty graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej oraz minimalną zawartość asfaltu – warstwa wiążąca dróg o kategorii ruchu KR1÷2

Przesiew, %, m/m wymiar sita # w mm, zawartość asfaltu	Punkty graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej AC 16 W
Przechodzi przez:	
22,4 (22)*	100
16	90 – 100
11,2 (11)*	65 – 80
2	25 – 55
0,125	5 – 15
0,063	3 – 8
Zawartość asfaltu** w mieszance mineralno- asfaltowej, %, m/m	$B_{min 4,4}$

\* do uproszczonego opisu wymiaru kruszywa mogą być używane wymiary otworów sit podane w nawiasach

\*\* minimalna zawartość lepiszcza (*kategoria  $B_{min}$* ) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej  $2,650 \text{ Mg/m}^3$ . Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_a$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość  $B_{min}$  należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  wg równania:

$$\alpha = 2,65 / \rho_a$$

gdzie:  $\rho_a$  – gęstość mieszanki kruszyw obliczona ze wzoru:

$$\rho_a = \frac{p_1 + p_2 + \dots + p_n}{\frac{p_1}{\rho_1} + \frac{p_2}{\rho_2} + \dots + \frac{p_n}{\rho_n}}$$

gdzie:

$p_1 + p_2 + \dots + p_n$  – procentowa zawartość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

$\rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_n$  – gęstość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance (receptie) powinna być wyższa od podanego  $B_{min}$  o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3 zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania.

W projektowaniu składu mieszanek mineralno asfaltowych należy kierować się zapisami podanymi w pkt. 8.2 WT-2(2010).

W zagęszczaniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno asfaltowych należy stosować następujące temperatury mieszanki w zależności od stosowanego asfaltu:

50/70 –  $140 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$

Zaprojektowana mieszanka betonu asfaltowego AC 16 W dla dróg o kategorii ruchu KR1÷2 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 10 lp. 1÷4

Wykonana warstwa wiążąca z betonu asfaltowego dla dróg o kategorii ruchu KR1÷2 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 10 lp. 5÷6

Tablica 10. Wymagania wobec mieszanki AC 16 W i wykonanej z niej warstwy wiążącej dla dróg o kategorii ruchu KR1÷2

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metoda i warunki badania
1.	Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance; warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń,	$V_{\min 3,0}$ ; $V_{\max 6,0}$	PN-EN 12697-8, p.4
2.	Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem; warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C.1.2, ubijanie 2x50 uderzeń	$VFB_{\min 65}$ ; $VFB_{\max 80}$	PN-EN 12697-8, p.5
3.	Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej; warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 – C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	$VMA_{\min 14}$	PN-EN 12697-8, p.5
4.	Odporność na działanie wody, warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń,	$ITSR_{80}$	PN-EN 12697-12, kondycjonowanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania*), badanie w 15 25°C
5.	Wskaźnik zagęszczenia, %	$\geq 98,0$	pkt. 6.2.7 niniejszej STWiORB
6.	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, %, v/v	$V_{\min 3,0}$ ; $V_{\max 6,0}$	pkt. 6.2.8 niniejszej STWiORB

\*)Badanie odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania przeprowadzić wg. procedury podanej w załączniku 1 do WT-2 2010

### 2.5.2. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę zatwierdzoną przez Inżyniera. Mieszankę mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem.

Sposób dozowania środka adhezyjnego powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. System dozowania środków adhezyjnych powinien zapewnić jednorodność dozowania. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych środków.

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.

Temperatura mieszanki powinna wynosić:

- z asfaltem 35/50                            155÷195°C
- z asfaltem 50/70                            140÷180°C
- z asfaltem PMB 25/55-60                140÷180°C

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu.

Najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania.

### 2.5.3. Badanie typu

W celu wykazania, że mieszanka mineralno-asfaltowa spełnia wymagania podane w tablicach 8 lub 10, w zależności od kategorii ruchu na drodze, należy dla każdego składu mieszanki przeprowadzić badania typu. Sprawozdanie z badania typu powinno stanowić część deklaracji producenta; powinno zawierać wymagane informacje podane poniżej oraz powinno być przedstawiane razem z odpowiednimi świadectwami badań.

Sprawozdanie powinno zawierać:

a) informacje ogólne:

- nazwę i adres producenta mieszanki mineralno-asfaltowej
- datę wydania
- nazwę wytwórni produkującej mieszankę mineralno-asfaltową
- określenie typu mieszanki i kategorii, z którymi jest deklarowana zgodność
- zestawienie metod przygotowania próbek oraz metod i warunków badania poszczególnych właściwości

b) informacje o składnikach :

- każdy wymiar kruszywa                źródło i rodzaj

- lepiszcze źródło, typ i rodzaj
- wypełniacz źródło i rodzaj
- dodatki źródło i rodzaj
- wszystkie składniki wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w WT-2 2010 tablica 42

c) informacje o mieszance mineralno-asfaltowej:

- skład mieszanki podany jako wejściowy skład (w przypadku walidacji w laboratorium) lub skład wyjściowy ( w przypadku walidacji produkcji)
- wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w WT-2 tablica 43 dla danego rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej

#### **2.5.4. Próba technologiczna i odcinek próbny**

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien, przed ostatecznym zastosowaniem, ma zostać sprawdzony.

Należy sprawdzić:

- a) uziarnienie,
- b) zawartość asfaltu
- c) odporność na deformacje trwałe
- d) odporność na działanie wody
- e) zawartość wolnych przestrzeni w mieszance

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- a) określenia technologii wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej
- b) sprawdzenia, czy użyty sprzęt jest właściwy,
- c) określenia wymaganej ilości emulsji do skropienia podłoża oraz do skropienia międzywarstwowego,
- d) określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej warstwy,
- e) zbadania parametrów mieszanki, zwłaszcza zawartości wolnych przestrzeni,
- f) określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy,
- g) wykonania złączy poprzecznych i podłużnych.
- h) zbadania parametrów warstwy – zagęszczenie, grubość.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie zamierza stosować do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera wyników z odcinka próbnego i ustalonej technologii zagęszczania.

#### **2.5.5. Zakładowa kontrola produkcji**

Należy prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21.

W ramach ZKP należy sprawdzać produkcyjny poziom zgodności produkcji metodą pojedynczych wyników, zgodnie z punktem A.3 Załącznika A do normy PN-EN 13108-21.

Wykonawca ma obowiązek informować Nadzór o aktualnym PPZ (Produkcyjny Poziom Zgodności) osiąganym przez WMA w danym tygodniu.

Tolerancje zawartości składników mieszanki betonu asfaltowego względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 11.

Tablica 11. Dopuszczalne odchylenia w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową

Przechodzi przez sito	Pojedyncze próbki Odchylenia od założonego składu, %	Dozwolone odchylenie średnie od wartości założonej
	Mieszanki gruboziarniste	Mieszanki gruboziarniste
D	-9 ÷ +5	±5
D/2 lub sito charakterystyczne kruszywa grubego	±9	±4
2 mm	±7	±3
Sito charakterystyczne kruszywa drobnego	±5	±2
0,063 mm	±3	±2
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	±0,6	±0,3

Dla każdego wyniku badania należy obliczyć odchylenia średnie od wymaganej wartości dla parametrów podanych w tablicy 11. Dla wszystkich mieszanek, krocząca bieżąca wartość średnia z odchyłeń każdego z tych parametrów powinna być zachowywana dla ostatnich 32 analiz.

Jeżeli te średnie odchylenia przekraczają odpowiednie wartości podane w tablicy 11 to wyrób jest niezgodny i należy podjąć stosowne działania korygujące.

Minimalną częstość badań podstawowych i dodatkowych w ramach ZKP podano w odpowiednio w tabelach 46 i 47 WT-2 2010

### 2.5.6. Deklaracja zgodności i oznakowanie CE

Dla wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej producent powinien wystawić deklarację zgodności. Deklaracja powinna zawierać:

- nazwę i adres producenta oraz miejsce produkcji,
- opis wyrobu (typ, oznaczenie, zastosowanie, itp.)
- warunki, którym odpowiada wyrób tj. odniesienie do niniejszych wymagań oraz obowiązujących norm,
- szczególne warunki stosowania,
- numer dołączonego certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji
- nazwisko, stanowisko osoby upoważnionej do podpisania deklaracji w imieniu producenta.

Wykonawca ma obowiązek informować Nadzór o aktualnym PPZ (Produkcyjny Poziom Zgodności) osiąganym przez WMA w danym tygodniu.

Dla dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej należy dołączyć oznakowanie CE. Do znakowania znakiem CE powinny być dołączone następujące informacje:

- numer identyfikacyjny jednostki certyfikującej
- nazwa lub znak identyfikacyjny oraz zarejestrowany adres producenta;
- dwie ostatnie cyfry roku, w którym umieszczono oznakowanie CE;
- numer certyfikatu zgodności WE lub certyfikatu ZKP (jeżeli dotyczy), numer certyfikatu ZKP
- odniesienie do obowiązującej europejskiej normy;
- opis wyrobu, w tym nazwa, wymiar i przewidywane zastosowanie;
- informacje na temat podstawowych właściwości przedstawione jako:
  - wartości deklarowane i, gdy jest to konieczne, poziom lub klasa (kategoria) w celu określenia każdej z podstawowych właściwości zgodnie z ‘uwagami’
  - lub alternatywnie, tylko normowe oznaczenie lub w połączeniu z deklarowanymi wartościami jak powyżej, oraz
  - „właściwość nieoznaczana” w wypadku właściwości, wobec których jest to zasadne.

### 2.6. Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w STWiORB D.M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego, aby zapewnić zapas materiałów kruszywowych na co najmniej 2 tygodnie.



Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności, potwierdzającą spełnienie wymagań podanych w pkt. 2, o treści według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004, wydaną przez dostawcę.

Wykonawca musi deklorować przydatność wszystkich materiałów budowlanych stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej zgodnie z ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji)

W wypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

## **2.7. Składowanie materiałów**

### **2.7.1. Składowanie kruszywa**

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

### **2.7.2. Składowanie wypełniacza**

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### **2.7.3. Składowanie asfaltu**

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej powinien znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu.

W zbiorniku magazynowym temperatura asfaltu nie może przekroczyć:

- dla asfaltu 35/50 –  $190^{\circ}\text{C}$
- dla asfaltu 50/70 –  $180^{\circ}\text{C}$
- dla asfaltu PMB 25/55-60 –  $180^{\circ}\text{C}$

## **3. Sprzęt**

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

Przed przystąpieniem do wykonania robót Inżynier sprawdzi zgodność przedstawionej przez Wykonawcę propozycji sprzętowej z wymaganiami STWiORB.

### **3.1. Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być produkowana w wytwórni (otaczarce) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, sterowanej komputerem, wyposażonej w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej. Wydajność otaczarki powinna być dostosowana do wielkości robót. Na WMA musi być wdrożony certyfikowany system ZKP, zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21.

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od  $\pm 2\%$ .

Wytwórnia Mas Asfaltowych powinna być odebrana przez Inżyniera.

### **3.2. Sprzęt do układania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Układanie mieszanki powinno odbywać się możliwie największą szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki do układania mieszanki mineralno-asfaltowej typu zagęszczanego lub zespołem układarek pracujących równolegle z przesunięciem roboczym umożliwiającym ułożenie stykających się warstw asfaltowych na gorąco, posiadającej następujące urządzenia:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki,
- urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

Nie dopuszcza się wykonywania nawierzchni maszynami posiadającymi rozkalibrowane lub niedziałające urządzenia pomiarowe.

### **3.3. Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Należy stosować, właściwe do rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, walce stalowe wibracyjne gładkie średnie i ciężkie, ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach. Do zagęszczania warstwy z asfaltem modyfikowanym nie używać walców ogumionych.

Wykonawca zaproponuje ilość i rodzaj sprzętu zagęszczającego, a jego skuteczność zostanie potwierdzona na odcinku próbnym. Każda zmiana ilości bądź rodzaju sprzętu zagęszczającego wymaga odcinka próbnego.

## **4. Transport**

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

### **4.1. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

### **4.2. Transport wypełniacza**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie transportu oraz przeładunku wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem.

### **4.3. Transport asfaltu**

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

### **4.4. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyładowczymi o dużej ładowności, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu. Zaleca się stosowanie samochodów termosów. Powierzchnie skrzyń ładunkowych stosowanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżenia tych powierzchni można użyć tylko środki niewpływające szkodliwie na mieszankę mineralno-asfaltową.

Czas i warunki transportu powinny być takie, aby mieszanka wyładowywana do kosza układarki posiadała temperaturę nie niższą niż minimalna temperatura wbudowywania. Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, powinien zagwarantować spełnienie warunku zachowania temperatury wbudowania podanej w pkt. 2.5.2. W wyładowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się grubsze zbrzylenia (nadmiernie wystudzonej) mieszanki.

## **5. Wykonanie Robót**

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

### **5.1. Warunki atmosferyczne**

Warstwa nawierzchni z mieszanki betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż +10°C. Za zgodą Inżyniera warstwę wiążącą można wykonywać przy minimalnej temperaturze otoczenia w czasie robót 0°C. Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Nie dopuszcza się układania z mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.

### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłożem od warstwę wiążącą z betonu asfaltowego będzie podbudowa z betonu asfaltowego wykonana zgodnie z D.04.07.01.A lub podbudowa kruszywowa wykonana zgodnie z D.04.04.02.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Podłoże pod warstwę z betonu asfaltowego powinno być oczyszczone. Na podłożu nie może być śniegu lub lodu. Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego, gdy na podłożu tworzy się zamknięty filtr wodny.

Warstwę podłoża pod warstwę wiążącą z mieszanki AC należy skropić emulsją asfaltową zgodnie z STWiORB D.04.03.01.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia.

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

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

Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

Powierzchnie krawężników, włazów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub pokryte taśmą asfaltową.

### **5.3. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego**

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być dowożona na budowę w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana zgodnie z przyjętą technologią. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Układarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymań (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką). W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Na łącznicach mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać na całej szerokości, bez złączy podłużnych. W miejscach trudnodostępnych dopuszcza się złącza po uzyskaniu zgody Nadzoru.

Temperatura wbudowywanej mieszanki nie powinna być niższa od temperatury minimalnej podanej w pkt. 2.5.2.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym. Początkowa i końcowa temperatura zagęszczania mieszanki powinna być zgodna z zaleceniami producenta asfaltu, jaki został użyty do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wyniki badań zagęszczenia wykonanej warstwy oraz wolnej przestrzeni, powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 8 punkt 4÷5 lub tablicy 10 punkt 5÷6 w zależności od kategorii ruchu na drodze.

Złącza w warstwie wiążącej powinny być wykonane zgodnie z opisem w pkt. 5.5

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w rozkładaniu pasa warstwy na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. Przed przystąpieniem do wykonywania kolejnej działki roboczej należy usunąć ułożony poprzednio odcinek na długości do 3m i pełnej grubości. Złącze wykonać zgodnie z pkt. 5.5.

### **5.4. Wykonanie bocznych krawędzi asfaltowych warstw konstrukcji nawierzchni**

Krawędzie warstw asfaltowych, nieograniczonych krawężnikiem, ściekiem, itp., należy wykonać w formie skarp o nachyleniu nie większym niż 2:1. Należy zastosować odpowiednie urządzenia techniczne, takie jak np. formująca prowadnica skośnych krawędzi układarki oraz krawędziowe wałki dociskowe zamontowane na walcu dopasowane do grubości wbudowywanej warstwy.

Powierzchnie boczne warstw asfaltowych należy uszczelnić gorącym asfaltem w ilości ok. 4kg/m<sup>2</sup>. Nanoszenie lepiszcza musi być dokonane odpowiednio wcześniej, gdy krawędzie nie są zabrudzone. Jeżeli wbudowanie warstwy leżącej powyżej nie jest prowadzone bezpośrednio po wykonaniu warstwy wcześniejszej, to należy również uwzględnić uszczelnienie powierzchni styku, przylegającej do krawędzi na szerokości co najmniej 10cm dla każdej warstwy poprzez posmarowanie gorącym asfaltem w ilości ok. 1,5kg/m<sup>2</sup>.

### **5.5. Złącza**

Przy wykonywaniu warstw asfaltowych należy dążyć do zmniejszenia do minimum liczby spoin/złączy technologicznych. Połączenia działek roboczych, powstające przy wykonywaniu nawierzchni z mieszanek mineralno-asfaltowych, powinny być wykonywane z należytą starannością przez doświadczonych pracowników Wykonawcy. Prace te powinny odbywać się pod bezpośrednim nadzorem Inżyniera, co powinno być potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

W przypadku występowania w nawierzchni bitumicznej złączy podłużnych i poprzecznych, mieszanka powinna być w pełni zagęszczona, a brzegi złączy muszą być ze sobą zrównane. Co można uzyskać

stosując jedną z wymienionych poniżej metod, przy czym dla złączy poprzecznych należy stosować jedynie metodę opisaną w punkcie 2 lub 3:

1. Przez zastosowanie dwóch lub więcej układarek pracujących w zespole w takiej odległości, aby możliwe było całkowite zagęszczenie sąsiednich pasów roboczych przez ciągłe (nieprzerwane) wałowanie – metoda wykonania złącza gorące na gorące
2. Przez obcinanie odsłoniętych złączy na głębokość równą wymaganej grubości warstwy, do uzyskania pionowej krawędzi i usunięcie całego luźnego materiału. Czynność tę należy wykonać w miejscu, w którym końcowy odcinek działki roboczej posiada te same parametry zagęszczenia oraz grubość warstwy, jak wykonana działka robocza. Odspojenie zakończenia działki technologicznej powinno nastąpić bezpośrednio przed momentem wykonania złącza technologicznego/spoiny. Przed przystąpieniem do wykonania spoiny/złącza, miejsce połączenia działek roboczych należy dokładnie osuszyć i oczyścić z resztek pozostałego materiału oraz wszelkich nieczystości np. przy pomocy gorącego powietrza pod ciśnieniem. Następnie przed ułożeniem sąsiedniego pasa roboczego, pionowe krawędzie złącza pokrywa się gorącym lepiszczem lub samoprzylepną tasmą asfaltową z polimerem o minimalnej grubości 8mm w przypadku spoin. W przypadku stosowania emulsji asfaltowych do wykonywania poprzecznych złączy technologicznych należy stosować kilkukrotny natryk gorącego lepiszcza odpowiednio ukształtowanymi lancami ręcznymi w celu uzyskania wystarczająco grubej warstwy skropienia.. Jeżeli sąsiedni pas roboczy nie będzie układany w tym samym czasie, odsłoniętą krawędź należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem listwą drewnianą.
3. Przez podgrzewanie złączy zaakceptowanym palnikiem do podgrzewania krawędzi w momencie układania sąsiedniego pasa, lecz bez obcinania krawędzi lub pokrywania lepiszczem. Palnik powinien podnieść temperaturę warstwy na całej jej grubości i szerokości nie mniejszej niż 75mm, do temperatury znajdującej się w zakresie między minimalną temperaturą zagęszczania a maksymalną dopuszczalną temperaturą mieszanki na jakimkolwiek etapie budowy.

Do wykonywania złączy technologicznych nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych należy wykorzystać urządzenia zalecane przez producenta użytego materiału lub równoważne.

Niedopuszczalne jest uszczelnianie połączenia wyłącznie przez zalanie go z góry asfaltem, po zagęszczeniu warstwy. Wszystkie złącza powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej:

- 20cm względem złączy podłużnych do nich równoległych
  - 200cm względem złączy poprzecznych do nich równoległych, występujących w niżej położonej warstwie
- Układ złączy należy uzgodnić z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru.

## **6. Kontrola jakości Robót**

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

### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.2. Badania w czasie robót**

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru)
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy)

#### **6.2.1. Badania wykonawcy**

Badania wykonawcy są wykonywane przez wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej usługi (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca musi wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań z kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań wykonawcy należy przekazywać zleceniodawcy na jego żądanie. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pkt-u 6.2.2.

Badania wykonawcy dotyczące wykonywania nawierzchni:

- badania kontrolne wg pkt. 6.2.2 (zakres, częstotliwość oraz wymagania dla badań Wykonawcy jak dla badań kontrolnych prowadzonych przez Inżyniera)
- temperatura powietrza,
- temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej,
- grubość wykonanych warstw,
- spadki poprzeczne poszczególnych warstw asfaltowych,
- równość poszczególnych warstw asfaltowych,
- geometria poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

### 6.2.2. Badania kontrolne Inżyniera

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 12.

Tablica 12. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
2.6	Połączenie międzywarstwowe <sup>c)</sup>
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy) <sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki <sup>c)</sup> minimum 1 próbka na 1 km jednej jezdni	

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej).

Na wniosek Inżyniera mogą zostać wykonane również inne badania właściwości mieszanek wymienione w tablicy 8 oraz 10.

### 6.2.2.1. Właściwości lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknienia lepiszcza wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych:

- dla asfaltu 35/50 66 °C
- dla asfaltu 50/70 63 °C.
- dla polimeroasfaltu PMB 25/55-60 78 °C

### 6.2.2.2. Zawartość asfaltu

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki  $\pm 0,3\%$  [m/m].

### 6.2.2.3. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych poniżej:

- a) dla zawartości kruszywa o wymiarze  $< 0,063\text{mm}$  mieszanki gruboziarniste  $\pm 1,5\%$  [m/m]
- b) dla zawartości kruszywa o wymiarze  $< 0,125\text{mm}$   $\pm 2,0\%$  [m/m]
- c) dla zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od  $0,063\text{mm}$  do  $2\text{mm}$   $\pm 3,0\%$  [m/m]
- d) dla zawartości kruszywa grubego o wymiarze  $> 2\text{mm}$   $\pm 3,0\%$  [m/m]
- e) dla zawartości ziaren grubych mieszanki gruboziarniste  $\pm 5,0\%$  [m/m]

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

### 6.2.2.4. Zawartość wolnych przestrzeni w mieszanke MMA

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w tablicach 8 lub 10 w zależności od kategorii ruchu na drodze.

### 6.2.2.5. Pomiar grubości warstwy

Grubośći wykonanej warstwy należy określać na podstawie wyciętych próbek. Za grubość warstwy przyjmuje się średnią arytmetyczną wielu oznaczeń grubości na całym odcinku budowy. Każdy pojedynczy pomiar grubości wykonanej warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 10\%$ , jednakże grubość pakietu warstw asfaltowych powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Dopuszcza się przy odbiorze warstwy przez Zamawiającego pomiar grubości za pomocą georadaru GPR.

### 6.2.2.6. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej pod warunkiem że skład mieszanki odpowiada receptie w ustalonych granicach tolerancji. Oznaczenie gęstości objętościowej należy wykonywać metodą hydrostatyczną. Gęstość objętościową próbek wyciętych z nawierzchni można porównać do gęstości objętościowej mieszanki z dziennej działki roboczej, jeżeli jej skład odpowiada receptie w ustalonych granicach tolerancji. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicach 8 lub 10 w zależności od kategorii ruchu na drodze.

Dopuszcza się badania mieszanek wbudowanych (zagęszczenia) metodami izotopowymi (zamiennie-równoważne do cięcia próbek). Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych.

### 6.2.2.7. Wolna przestrzeń w warstwie

Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8. Do obliczeń należy przyjąć gęstość mm-a oznaczonej wg PN-EN 12697-5 w dniu układanej warstwy na danym odcinku.

Wynik dotyczący każdego pojedynczego badania zawartości wolnych przestrzeni musi być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicach 8 lub 10 w zależności od kategorii ruchu na drodze.

### 6.2.2.8. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne należy sprawdzać na każdej jezdni nie rzadziej niż co 10m i dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

Dopuszcza się pomiar spadków poprzecznych za pomocą profilografu laserowego.

### 6.2.2.9. Równość podłużna warstwy

Pomiar równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10m z dokładnością do 1mm. Nierówności podłużne dla wykonanej podbudowy nie mogą przekroczyć:

- a) 9mm dla dróg klasy technicznej Z
- b) 12mm dla dróg klasy technicznej D i L

Dopuszcza się pomiar równości podłużnej za pomocą profilografu laserowego.

### 6.2.2.10. Równość poprzeczna

Do pomiaru równości poprzecznej stosuje się metodę stosuje się metodę 4-m łąty i klina lub metoda równoważna użyciu łąty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10m. Nierówności poprzeczne wykonanej warstwy podbudowy nie mogą przekroczyć:

- a) 9mm dla dróg klasy technicznej Z
- b) 12mm dla dróg klasy technicznej D i L

Dopuszcza się pomiar równości poprzecznej za pomocą profilografu laserowego.

### 6.2.2.11. Połączenie międzywarstwowe

Sprawdzenie połączenia międzywarstwowego (połączenia warstwa wiążąca/podbudowa asfaltowa; warstwa wiążąca/warstwa wzmacniająco-wyrównawcza lub warstwa wzmacniająco-wyrównawcza/istn. nawierzchnia asfaltowa) wykonać metodą ścinania na próbkach  $\phi$  100mm lub  $\phi$  150mm metodą Lautnera wg instrukcji IBDiM zamieszczonej w Zeszycie IBDiM nr 66 z 2004r. Wymagana wytrzymałość na ścinanie połączenia pomiędzy warstwą wiążącą a podbudową minimum 0,7MPa.

Dopuszcza się też inne sprawdzone metody badania połączenia międzywarstwowego.

### 6.2.2.12. Pozostałe wymagania dla warstwy wiążącej

#### Szerokość warstwy

Sprawdzenie szerokości warstwy polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwnych bocznych krawędzi. Sprawdzenie szerokości warstwy należy przeprowadzać z częstotliwością minimum 3 razy na 1 km każdej jezdni.

Szerokość wykonanej warstwy nieograniczonej krawężnikiem nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 5cm.

#### Rzędne wysokościowe warstwy

Rzędne wysokościowe powinny być mierzone co 20m na prostych i co 10m na łukach, w osi i na krawędziach każdej jezdni. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji.

Sprawdzenie rzędnych wysokościowych polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać: - 1cm, +0 cm .

#### Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie osi w planie sprawdzać co minimum 100m. Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z osią projektowaną z tolerancją  $\pm 5$  cm.

#### Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącz podłużnych i poprzecznych polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane.

### Wygląd warstwy

Wygląd warstwy należy sprawdzać poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka. Wygląd warstwy podbudowy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

### **6.3. Badania kontrolne dodatkowe**

W wypadku uznania, że któryś z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy. Zleceniodawca ma prawo do przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych

Zleceniodawca decyduje o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu ewentualnych odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, np. wzrokowo lub przy wykorzystaniu radiometrycznych metod pomiarowych, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20 % ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych i arbitrażowych zleconych przez Inżyniera, do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych i arbitrażowych zażądanych przez wykonawcę ponosi wykonawca.

### **6.4. Badania arbitrażowe**

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony zleceniodawcy lub wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek Inżyniera niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Wyniki tych badań zastępują wyniki badań kontrolnych (pierwotnych).

Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony zleceniodawcy.

## **7. Obmiar Robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.7.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o określonej grubości, przyjmując szerokość górnej powierzchni warstwy wiążącej niezależnie od ilości warstw. Szerokość górnej powierzchni warstwy jest określona z wyłączeniem skosów krawędzi i brzegów oraz powierzchni koniecznych do obcięcia dla ustawienia ścieków, krawężników, itp, dla których wykonania oszacowanie ilości materiału należy do Wykonawcy i które nie będą włączane do obmiarów powierzchni.

## **8. Odbiór Robót**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.1. Potrącenia i postępowanie z wadami**

Zamawiający ma prawo dokonać potrąceń w razie niedotrzymania wartości granicznych dla:

- grubości warstwy
- składu mieszanki mineralnej
- zawartości lepiszcza
- wskaźnika zagęszczenia
- równości podłużnej i poprzecznej
- spadku poprzecznego.

Potrącenia będą dokonywane wg obowiązujących Instrukcji Zamawiającego.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.



### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa wykonania warstwy wiążącej uwzględnia:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- prace pomiarowe
- roboty przygotowawcze,
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej wraz z wykonaniem niezbędnych badań laboratoryjnych,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych badań laboratoryjnych, pomiarów i sprawdzeń,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- ochrona mieszanki w czasie transportu oraz podczas oczekiwania na rozładunek;
- zabezpieczenie, zasłonięcie i odsłonięcie krawężników, studzienek, kratek wpustów deszczowych, itp.
- oczyszczenie i skropienie podłoża pod warstwę wiążącą;
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- rozebranie odcinka zakończenia działki roboczej długości 3m na pełną grubość warstwy,
- wykonanie spoin, połączeń i szczelin zgodnie z STWiORB,
- niezbędne obcięta krawędzi nawierzchni;
- uformowanie i uszczelnienie krawędzi bocznych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB,
- naprawa nawierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

### **10. Przepisy związane**

Podano w D.04.07.01.A

## **D.05.03.11. Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowej w ramach PRZEBUDOWY DROGI POWIATOWEJ NR 1619W BŁĘDÓW - HUTA BŁĘDOWSKA.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako Dokument Przetargowy i 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 wykonaniem frezowania warstwowego na zimno istniejącej nawierzchni z betonu asfaltowego na jezdni na średnią głębokość jak podano w dokumentacji projektowej.

Szczegółowa lokalizacja wg. dokumentacji projektowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.4.2. Frezarka drogowa** - maszyna do frezowania nawierzchni na zimno.

**1.4.4.** Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

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

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

### **2. Materiały**

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

#### **2.1. Zagospodarowanie destruktu**

Materiał z frezowania jest własnością **Zamawiającego**.

#### **2.2. Składowanie destruktu z frezowania**

Destrukt bitumiczny powinien zostać rozdrobniony tak, aby największy wymiar okruchu nie przekraczał 45mm.

Wybór miejsca składowania materiałów z rozbiórki wraz z uzyskanie niezbędnych pozwoleń i kosztów składowania należą do **Zamawiającego**. Materiały z rozbiórki powinny być przetransportowane przez Wykonawcę na składowisko Zamawiającego lecz nie dalej niż 50km od miejsca rozbiórki

### **3. Sprzęt**

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

#### **3.1. Sprzęt do frezowania**

Do frezowania nawierzchni na zimno należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określonej głębokości z dokładnością określoną w pkt. 5 niniejszej STWiORB.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu.

Przy dużych robotach frezarki muszą być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podającego go z jezdni na samochody.

Przy pracach prowadzonych na terenie zabudowanym frezarki muszą być zaopatrzone w systemy odpylania. Sprzęt użyty do frezowania nawierzchni powinien odpowiadać pod względem typu i ilości wymaganiom zawartym w PZJ i być zaakceptowany przez Inżyniera.

Wydajność frezarek powinna zapewnić wykonanie robót przy jak najmniejszych zakłóceniach ruchu.

#### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4. Transport powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarek bez postoju.

#### 5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.

##### 5.1. Wykonanie frezowania

Warstwy bitumiczne nawierzchni przy frezowaniu warstwowym powinny być sfrezowane na pełną głębokość ich zalegania.

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

- należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
- przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40mm,
- krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

#### 6. Kontrola jakości robót

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

##### 6.1. Kontrola w czasie wykonywania robót

Kontrola frezowania nawierzchni na zimno powinna obejmować pomiary określone w tablicy 1.

Tablica 1. Zakres częstotliwości badań kontrolnych przy frezowaniu nawierzchni na zimno.

Lp	Właściwość	Częstotliwość badań kontrolnych
1.	Równość podłużna	łata 4-metrową co 20 m
2.	Równość poprzeczna	łata 4-metrową co 20 m
3.	Spadki poprzeczne	co 50 m
4.	Szerokość frezowania	co 50 m
5.	Głębokość frezowania	na bieżąco

##### 6.2. Dopuszczalne tolerancje

Sfrezowana powierzchnia nawierzchni powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, z następującymi tolerancjami:

- nierówności nawierzchni po sfrezowaniu, mierzone łata 4-metrową, nie powinny przekraczać 6mm,
- spadek poprzeczny  $\pm 0,5\%$ .
- szerokość frezowania - pełna,
- głębokość frezowania  $\pm 5\text{mm}$

#### 7. Obmiar robót

Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.7.

##### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) sfrezowanej powierzchni.

Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo sfrezowanych powierzchni nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej, z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych przez Inżyniera.

#### 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 i STWiORB jeżeli wszystkie badania i pomiary wg pkt. 6 niniejszej STWiORB dały wyniki pozytywne.

#### 9. Podstawa płatności

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

### **9.1. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa frezowania nawierzchni obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- frezowanie na określoną głębokość w ilości przejść maszyny frezującej aż do uzyskania wymaganej głębokości frezowania,
- uzyskanie pozwolenia na składowanie i opłaty za składowanie destruktu,
- wywiezienie sfrezowanego materiału na składowisko,
- złożenie destruktu w pryzmach wraz z ich zabezpieczeniem,
- przeprowadzenie pomiarów nawierzchni po sfrezowaniu,
- utrzymanie czystości na terenie budowy oraz na drogach, po których transportowany będzie destruk z frezowania.

### **10. Przepisy związane**

1. BN-68/8931-04

Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

**D.05.03.13. Nawierzchnia z mieszanki grysowo-mastyksowej (SMA)****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z mieszanki grysowo-mastyksowej [SMA] w ramach PRZEBUDOWY DROGI POWIATOWEJ NR 1619W BŁĘDÓW - HUTA BŁĘDOWSKA.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują zasady prowadzenia Robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z mieszanki grysowo-mastyksowej [SMA] w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową.

**1.4. Określenia podstawowe**

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

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

**1.4.3. Typ mieszanki mineralno-asfaltowej** – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej wyróżniające tę mieszankę spośród zbioru wszystkich innych mieszanek mineralno-asfaltowych. Wyróżnienie to może wynikać ze względu na metodę wyboru krzywej uziarnienia lub zawartości wolnych przestrzeni, lub proporcji składników, lub technologii wytwarzania i wbudowania.

**1.4.4. Mieszanka SMA** – mieszanka mineralno-asfaltowa o dużej zawartości kruszywa grubego, składająca się z kruszywa grubego, kruszywa drobnego, wypełniacza, asfaltu i stabilizatora mastyksu, dobranych w odpowiednich proporcjach ilościowych, wytwarzana, układana i zagęszczana na gorąco.

**1.4.5. Złącze podłużne lub poprzeczne** – połączenie tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie.

**1.4.6. Spoina** – połączenie różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi.

**1.4.7. Pozostałe określenia** podane w niniejszej STWiORB są zgodne z definicjami podanymi w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 1.4. oraz w odpowiednich Polskich Normach.

**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**

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

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. Należy dążyć do zaopatrzenia się w materiały z jednego źródła. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

**2.1. Materiały do wykonania warstwy ścieralnej z SMA**

Do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej z SMA należy stosować materiały podane w tablicy 1.

Tablica 1. Materiały do wykonania warstwy ścieralnej z SMA

Lp.	Materiał	Wymagania wg
1.	Kruszywo grube	tablica 2
2.	Kruszywo łamane drobne	tablica 3
3.	Wypełniacz	tablica 4 i 5
4.	Asfalt modyfikowany PMB 45/80-55 lub PMB 45/80-65	tablica 6
5.	Środek adhezyjny	pkt. 2.2

6.	Stabilizator mastyksu	pkt. 2.3
----	-----------------------	----------

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z SMA

Lp	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR3÷4	KR5÷6
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	$G_{C90/15}$	$G_{C90/15}$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii	$G_{25/15}$	$G_{25/15}$
3	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	$f_2$	$f_2$
4	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	$FI_{20}$ lub $SI_{20}$	$FI_{20}$ lub $SI_{20}$
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{100/0}$	$C_{100/0}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5, badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria nie niższa niż:	$LA_{30}$	$LA_{25}$
7	Odporność na polerowanie kruszywa wg PN-EN 1097-8, (badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno asfaltowej); kategoria nie niższa niż:	$PSV_{48}$	$PSV_{50}$
8	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
9	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
10	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9:	$WA_{24}$ Deklarowana	$WA_{24}$ Deklarowana
11	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-6, w 1% NaCl, kategoria nie wyższa niż:	$F_{NaCl7}$	$F_{NaCl7}$
12	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria:	$SB_{LA}$	$SB_{LA}$
13	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
14	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	$m_{LPC0,1}$
15	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.1	wymagana odporność	wymagana odporność
16	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p. 19.2	wymagana odporność	wymagana odporność
17	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1 p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$	$V_{3,5}$

Do produkcji mm-a należy stosować mieszankę minimum 2 rodzajów kruszywa grubego w proporcjach właściwych dla uzyskania wymaganych szorstkości i przyczepności.

#### **Badania dodatkowe/alternatywne kruszyw**

- a) odporność na ścieranie kruszywa grubego, badana na kruszywie 10/14, wg PN-EN 1097-1 – wymaganie  $M_{DE}$  NR – badanie dodatkowe

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego do warstwy ścieralnej z SMA

Lp	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR4	KR5÷6
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_{F85}$	$G_{F85}$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii:	$G_{TC20}$	$G_{TC20}$
3	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	$f_{16}$	$f_{16}$
4	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$	$MB_{F10}$
5	Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{cs30}$	$E_{cs30}$
6	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
7.	Nasiąkliwość wg. PN-EN 1097-6 rozdz. 7, 8 lub 9	$WA_{24}$ Deklarowana	$WA_{24}$ Deklarowana
8.	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	$m_{LPC0,1}$

Tablica 4. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Lp	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10:	zgodnie z tabl. 5
2	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$
3	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	$1\% (m/m)$
4	Gęstość ziaren wg EN 1097-7	deklarowana przez producenta
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
6	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$
7	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	$WS_{10}$
8	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	$CC_{70}$
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria	$K_a$ Deklarowana
10	„Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN$ deklarowana

Tablica 5. Uziarnienie wypełniacza dodanego oznaczone wg PN-EN 933-10

Sito # [mm]	Przesiew [% (mm)]	
	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta <sup>a)</sup>
2	100	-
0,125	od 85 do 100	10
0,063	od 70 do 100	10

a) zakres uziarnienia powinien być deklarowany na podstawie ostatnich 20 wyników, z których 90% powinno mieścić się w tym zakresie, a wszystkie powinny mieścić się w ogólnym zakresie podanym w tablicy

Do produkcji mieszanki SMA nie dopuszcza się użycia jako wypełniacza pyłów z odpylania kruszywa.

Tablica 6. Wymagania dla asfaltu modyfikowanego

Lp.	Właściwości	Wymagania		
		PMB 45/80-55	PMB 45/80-65	Badania wg
1.	Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1 mm	45÷80	45÷80	PN-EN 1426
2.	Temperatura mięknięcia, °C	≥55	≥65	PN-EN 1427
3.	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania); J/cm <sup>2</sup>	≥1 w 5°C	≥2 w 5°C	PN-EN 13589; PN-EN 13703
4.	Zmiana masy; %	≤0,5	≤0,5	
5.	Pozostała penetracja, %	≥60	≥60	PN-EN 1426
6.	Wzrost temperatury mięknięcia, °C	≤8	≤8	PN-EN 1427
7.	Temperatura zapłonu, °C	≥235	≥235	PN-EN ISO 2592
8.	Temperatura łamliwości, °C	≤-12	≤-15	PN-EN 12593
9.	Nawrót sprężysty w 25°C; %	≥50	≥70	PN-EN 13398
10.	Zakres plastyczności, °C	TBR	TBR	PN-EN 14023, pk. 5.1.9
11.	Stabilność magazynowania; różnica temperatur mięknięcia; °C	≤5	≤5	PN-EN 13399; PN-EN 1427
12.	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607 lub -3	≥50	≥60	PN-EN 12607-1; PN-EN 13398

TBR – (To Be Reported) – wynik badania podawany przez producenta, brak wymagania

## 2.2. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego zestawu kruszywo – lepiszcze. Ocenę przyczepności z zastosowaniem środka adhezyjnego należy określić na wybranej frakcji mieszanki mineralnej wg PN-EN 12697-11, metoda A, Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 98% po 6 godzinach badania.

Przy wyborze środka adhezyjnego należy zwracać uwagę na jego termostabilność, szczególnie jeśli będzie dozowany bezpośrednio do zbiornika z asfaltem i przechowywany przez dłuższy czas w temperaturze powyżej 100°C. Temperatury produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem środków adhezyjnych nie mogą być wyższe od zalecanych przez producenta.

Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają rekomendacje techniczne lub deklarację zgodności. Pochodzenie, rodzaj i cechy deklarowane przez producenta

## 2.3. Stabilizator mastyksu

Przy stosowaniu stabilizatora mastyksu należy potwierdzić jego przydatność w oparciu o wcześniejsze zastosowania. Ilość dodawanego stabilizatora należy ustalić metodą laboratoryjną oznaczania spływności zgodnie z PN-EN 12697-18 metodą Shellenberga. Temperatura badania dobrana do rodzaju asfaltu. Spływność nie może przekraczać 0,3% (m/m).

## 2.4. Kruszywo do uszorstnienia warstwy ścieralnej

Do uszorstnienia warstwy ścieralnej należy stosować kruszywo frakcji 2/4 lub 2/5 spełniające wymagania podane w tablicy 7

Tablica 7. Wymagania wobec kruszywa (naturalnego lub sztucznego) do uszorstnienia warstwy ścieralnej

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania
1.	Uziarnienie wg PN-EN 933-1	$G_c 90/10$
2.	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$f_1$
3.	Odporność na polerowanie kruszywa wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	PSV <sub>44</sub>
4.	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
5.	Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż	m <sub>LPC</sub> 0,1

## 2.5. Materiały do uszczelnienia krawędzi i połączeń

Do uszczelnienia krawędzi warstwy asfaltowej należy stosować gorący asfalt.

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (spoiny podłużne i poprzeczne) należy stosować topliwę taśmę uszczelniającą wykonane z odpowiednio zmodyfikowanego asfaltu uzupełnionego o środki czynne powierzchniowo oraz wypełniacze mineralne i posiadające aprobatę techniczną.



## 2.6. Materiały do skropienia podłoża

Do skropienia podłoża wykonanego z betonu asfaltowego pod warstwę ścieralną z SMA podano w STWiORB D.04.03.01.

## 2.7. Wymagania dla mieszanki

### 2.7.1. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty

Przed przystąpieniem do produkcji mieszanki SMA Wykonawca opracuje receptę dla mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawi ją Inżynierowi do akceptacji.

Projektowanie składu mieszanki SMA polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- doborze stabilizatora mastyksu - ilość dodawanego stabilizatora należy ustalić metodą laboratoryjną oznaczania spływności zgodnie z PN-EN 12697-18,
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej STWiORB.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez punkty graniczne.

Punkty graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej do wykonania warstwy ścieralnej z SMA dla projektowanych dróg oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicy 8.

Tablica 8. Punkty graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość asfaltu oraz stabilizatora mastyksu – warstwa ścieralna dróg o kategorii ruchu KR5÷6

Przesiew, %, m/m wymiar sita # w mm, zawartość asfaltu	Punkty graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej SMA 11
Przechodzi przez:	
16	100
11,2 (11)*	90 – 100
8	50 – 65
5,6 (5)*	35 – 45
2	20 – 30
0,125	9 – 17
0,063	8 – 12
Zawartość asfaltu** w mieszance mineralno-asfaltowej, %, m/m	$B_{\min 6,4}$
Zawartość środka stabilizującego, % m/m	0,3÷1,5

\* do uproszczonego opisu wymiaru kruszywa mogą być używane wymiary otworów sit podane w nawiasach

\*\* minimalna zawartość lepiszcza (kategoria  $B_{\min}$ ) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej  $2,650 \text{ Mg/m}^3$ . Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  wg równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

gdzie:  $\rho_d$  – gęstość mieszanki kruszyw obliczona ze wzoru:

$$\rho_d = \frac{p_1 + p_2 + \dots + p_n}{\frac{p_1}{\rho_1} + \frac{p_2}{\rho_2} + \dots + \frac{p_n}{\rho_n}}$$

gdzie:

$p_1 + p_2 + \dots + p_n$  – procentowa zawartość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

$\rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_n$  – gęstość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance (receptie) powinna być wyższa od podanego  $B_{\min}$  o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3 zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania.

W projektowaniu składu mieszanek mineralno asfaltowych należy kierować się zapisami podanymi w pkt. 8.2 WT-2(2010).

W zagęszczaniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno asfaltowych należy stosować następujące temperatury mieszanki w zależności od stosowanego asfaltu:

PMB 45/80-55 – 145 °C $\pm$ 5 °C

PMB 45/80-65 – 145 °C $\pm$ 5 °C

#### a) **Drogi o ruchu KR3 (mieszanka jak dla KR4)**

Zaprojektowana mieszanka SMA 11 dla dróg o kategorii ruchu KR3 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 10 lp. 1÷4

Wykonana warstwa ścieralna z SMA 11 dla dróg o kategorii ruchu KR3 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 10 lp. 5÷6

Tablica 10. Wymagania wobec mieszanki SMA11 i wykonanej z niej warstwy ścieralnej dla dróg o kategorii ruchu KR4

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metoda i warunki badania
1.	Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance; warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń,	$V_{\min 1,5}$ ; $V_{\max 3,0}$	PN-EN 12697-8
2.	Odporność na deformacje trwałe <sup>1)</sup> ; warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub> , grubość płyty 40mm	WTS <sub>AIR0,50</sub> PRD <sub>AIR-Deklarowane</sub> (ale nie wyższe niż 10%)	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN13108-20, D1.6, 60°C, 10000 cykli
3.	Odporność na działanie wody, warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń,	ITSR <sub>90</sub>	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>1)</sup> , badanie w 25°C
4.	Spływność lepiszcza	D <sub>0,3</sub>	PN-EN 12697-18 p. 5
5.	Wskaźnik zagęszczenia, %	≥97,0	pkt. 6.2.2.6 niniejszej STWiORB
6.	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, %, v/v	$V_{\min 1,5,0}$ ; $V_{\max 5,0}$	pkt. 6.2.2.7 niniejszej STWiORB
1) Badanie odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania należy wykonać wg. ujednoliconej procedury opisanej w załączniku nr 1 do WT-2 wyd. 2010			

#### 2.7.2. Wytwarzanie mieszanki SMA

Produkcja mieszanki SMA powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki, zgodnie z wymaganiami opisanymi w p. 3.1, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Sposób i czas mieszania składników mieszanki SMA powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem.

Środek adhezyjny powinien być dodawany do lepiszcza w ilościach określonych w receptce. Sposób dozowania środka adhezyjnego powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Dozowanie wszystkich składników ( w tym środek adhezyjny i stabilizator mastyksu) powinno odbywać się wagowo.

Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30° C od maksymalnej temperatury mieszanki SMA podanej poniżej.

W procesie wytwarzania mieszanki SMA należy zachować następującą kolejność:

- dozowanie składników mieszanki mineralnej i stabilizatora,
- mieszanie na sucho mieszanki mineralnej z dodatkiem stabilizatora - orientacyjny czas mieszania 10÷15 s,
- dozowanie asfaltu ze środkiem adhezyjnym,
- mieszanie wszystkich składników mieszanki mineralno-asfaltowej z dodatkami.

System dozowania dodatków modyfikujących lub stabilizujących powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków do wytwarzanej mieszanki. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna mieścić się w następujących przedziałach temperatur:

- dla asfaltu PMB 45/80-55 – od 130°C do 180°C

- dla asfaltu PMB 45/80-65 – od 130°C do 180°C

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki SMA bezpośrednio po wytworzeniu.

Najniższa temperatura dotyczy mieszanki SMA dostarczonej na miejsce wbudowania.

### 2.7.3. Badanie typu

W celu wykazania, że mieszanka SMA spełnia wymagania podane w tablicy 9 należy dla każdego składu mieszanki przeprowadzić badania typu. Sprawozdanie z badania typu powinno stanowić część deklaracji producenta; powinno zawierać wymagane informacje podane poniżej oraz powinno być przedstawiane razem z odpowiednimi świadectwami badań.

Sprawozdanie powinno zawierać:

a) informacje ogólne:

- nazwę i adres producenta mieszanki mineralno-asfaltowej
- datę wydania
- nazwę wytwórni produkującej mieszankę mineralno-asfaltową
- określenie typu mieszanki i kategorii, z którymi jest deklarowana zgodność
- zestawienie metod przygotowania próbek oraz metod i warunków badania poszczególnych właściwości

b) informacje o składnikach :

- każdy wymiar kruszywa                    źródło i rodzaj
- lepiszcze                                    źródło, typ i rodzaj
- wypełniacz                                źródło i rodzaj
- dodatki                                    źródło i rodzaj
- wszystkie składniki                    wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w WT-2 2010 tablica 42

c) informacje o mieszance mineralno-asfaltowej:

- skład mieszanki podany jako wejściowy skład (w przypadku walidacji w laboratorium) lub skład wyjściowy ( w przypadku walidacji produkcji)
- wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w WT-2 tablica 43 dla danego rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej

### 2.7.4. Próba technologiczna i odcinek próbny

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien, przed ostatecznym zastosowaniem, ma zostać sprawdzony.

Należy sprawdzić:

- a) uziarnienie,
- b) zawartość asfaltu
- c) odporność na deformacje trwałe
- d) odporność na działanie wody
- e) zawartość wolnych przestrzeni w mieszance

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- a) określenia technologii wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej
- b) sprawdzenia, czy użyty sprzęt jest właściwy,
- c) określenia wymaganej ilości emulsji do skropienia podłoża oraz do skropienia międzywarstwowego,
- d) określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej warstwy,
- e) zbadania parametrów mieszanki, zwłaszcza zawartości wolnych przestrzeni,
- f) określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy,
- g) wykonania złączy poprzecznych i podłużnych.
- h) zbadania parametrów warstwy – zagęszczenie, grubość.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie zamierza stosować do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera wyników z odcinka próbnego i ustalonej technologii zagęszczania.

### 2.7.5. Zakładowa kontrola produkcji

Należy prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21.

W ramach ZKP należy sprawdzać produkcyjny poziom zgodności produkcji metodą pojedynczych wyników, zgodnie z punktem A.3 Załącznika A do normy PN-EN 13108-21.

Wykonawca ma obowiązek informować Nadzór o aktualnym PPZ (Produkcyjny Poziom Zgodności) osiąganym przez WMA w danym tygodniu.

Tolerancje zawartości składników mieszanki betonu asfaltowego względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 11.

Tablica 11. Dopuszczalne odchylenia w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową

Przechodzi przez sito	Pojedyncze próbki Odchylenia od założonego składu, % Mieszanki drobnoziarniste	Dozwolone odchylenie średnie od wartości założonej Mieszanki drobnoziarniste
D	-8 ÷ +5	±4
D/2 lub sito charakterystyczne kruszywa grubego	±7	±4
2 mm	±6	±3
Sito charakterystyczne kruszywa drobnoziarniste	±4	±2
0,063 mm	±2	±1
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	±0,5	±0,3

Dla każdego wyniku badania należy obliczyć odchylenia średnie od wymaganej wartości dla parametrów podanych w tablicy 10. Dla wszystkich mieszanek, krocząca bieżąca wartość średnia z odchyłeń każdego z tych parametrów powinna być zachowywana dla ostatnich 32 analiz.

Jeżeli te średnie odchylenia przekraczają odpowiednie wartości podane w tablicy 11 to wyrób jest niezgodny i należy podjąć stosowne działania korygujące.

Minimalną częstość badań podstawowych i dodatkowych w ramach ZKP podano w odpowiednio w tabelach 46 i 47 WT-2 2010.

#### 2.7.6. Deklaracja zgodności i oznakowanie CE

Dla wyprodukowanej mieszanki SMA producent powinien wystawić deklarację zgodności. Deklaracja powinna zawierać:

- numer nadany przez producenta
- nazwę i adres producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela zgłoszonego w Europejskim Obszarze Gospodarczym oraz miejsce produkcji,
- opis wyrobu i jego deklarowane właściwości (np. rodzaj, dane identyfikujące, zastosowanie.)
- warunki, którym odpowiada wyrób tj. odniesienie do niniejszych wymagań oraz obowiązujących norm, w przypadku mieszanki SMA to PN-EN 13108-5
- szczególne warunki stosowania,
- numer i adres jednostki certyfikującej oraz numer dołączonego certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji
- nazwisko, stanowisko osoby upoważnionej do podpisania deklaracji w imieniu producenta.
- datę uzyskania

Wykonawca ma obowiązek informować Nadzór o aktualnym PPZ (Produkcyjny Poziom Zgodności) osiąganym przez WMA w danym tygodniu.

Do deklaracji zgodności powinien być dołączony certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji wydany przez jednostkę certyfikującą, zawierający poza podanymi wyżej informacjami:

- nazwę i adres jednostki certyfikującej
- numer certyfikatu ZKP
- warunki i okres ważności certyfikatu jeżeli ma to zastosowanie
- nazwisko i stanowisko osoby upoważnionej do podpisywania certyfikatu

Dla dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej należy dołączyć oznakowanie CE. Do znakowania znakiem CE powinny być dołączone następujące informacje:

- numer identyfikacyjny jednostki certyfikującej
- nazwa lub znak identyfikacyjny oraz zarejestrowany adres producenta;
- dwie ostatnie cyfry roku, w którym umieszczono oznakowanie CE;
- numer certyfikatu zgodności WE lub certyfikatu ZKP (jeżeli dotyczy), numer certyfikatu ZKP
- odniesienie do obowiązującej europejskiej normy;

- opis wyrobu, w tym nazwa, wymiar i przewidywane zastosowanie;
- informacje na temat podstawowych właściwości przedstawione jako:
  - wartości deklarowane i, gdy jest to konieczne, poziom lub klasa (kategoria) w celu określenia każdej z podstawowych właściwości zgodnie z 'uwagami'
  - lub alternatywnie, tylko normowe oznaczenie lub w połączeniu z deklarowanymi wartościami jak powyżej, oraz
  - „właściwość nieoznaczana” w wypadku właściwości, wobec których jest to zasadne.

## **2.8. Dostawy materiałów**

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w STWiORB D.M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki SMA, aby zapewnić zapas materiałów kruszywowych na co najmniej 2 tygodnie.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację producenta, potwierdzającą spełnienie wymagań podanych w pkt. 2, o treści według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004, wydaną przez dostawcę.

Wykonawca musi deklarować przydatność wszystkich materiałów budowlanych stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej zgodnie z ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji).

W wypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

## **2.9. Składowanie materiałów**

### **2.9.1. Składowanie kruszywa**

Składowanie kruszywa powinno odbywać się zgodnie z ZKP.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

### **2.9.2. Składowanie wypełniacza**

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### **2.9.3. Składowanie asfaltu**

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej powinien znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu.

W zbiorniku magazynowym temperatura asfaltu nie może przekroczyć:

- dla polimeroasfaltu PMB 45/80-55 –  $180^{\circ}\text{C}$

- dla polimeroasfaltu PMB 45/80-65 –  $180^{\circ}\text{C}$

w okresie krótkotrwałym nie dłuższym niż 5 dni.

### **2.9.4. Składowanie środka adhezyjnego**

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta w warunkach podanych przez producenta.

### **2.9.5. Składowanie stabilizatora mastyksu**

Składowanie stabilizatora mastyksu jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta lub w odpowiednich do tego celu przystosowanych zbiornikach, w warunkach określonych przez producenta.

## **3. Sprzęt**

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

Przed przystąpieniem do wykonania robót Inżynier sprawdzi zgodność przedstawionej przez Wykonawcę propozycji sprzętowej z wymaganiami STWiORB.

Nie dopuszcza się wykonywania nawierzchni maszynami posiadającymi rozkalibrowane lub niedziałające urządzenia pomiarowe.

### **3.1. Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszanka SMA powinna być produkowana w wytwórni (otaczarce) o mieszaniu cyklicznym, sterowanej komputerem, wyposażonej w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej. Wydajność otaczarni powinna być dostosowana do wielkości robót. Na WMA musi być wdrożony certyfikowany system ZKP, zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21.

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od  $\pm 2\%$ .

Wytwórnia Mas Asfaltowych powinna być odebrana przez Inżyniera.

### **3.2. Sprzęt do układania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Układanie mieszanki powinno odbywać się możliwie największą szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki do układania mieszanki mineralno-asfaltowej typu zagęszczanego, lub zespołem układarek pracujących równolegle z przesunięciem roboczym umożliwiającym ułożenie stykających się warstw asfaltowych na gorąco, posiadającej następujące urządzenia:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki,
- urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

Do wykonania warstwy SMA w obrębie jezdni głównej DK16 wraz z węzłami Wykonawca musi obligatoryjnie zastosować układarki wyposażone w podajnik pośredni samobieżny stanowiący bezkontaktowy element połączeniowy pomiędzy rozkładarką, a pojazdami transportowymi dowożącymi mieszankę mineralno asfaltową oraz magazyn pośredni na mieszankę zainstalowany na rozkładarce. Zastosowanie w/w sprzętu wynika z konieczności polepszenia jakości wykonania nawierzchni, zabezpieczy przed szybkim wystudzeniem mieszanki mineralno-asfaltowej w okresie występowania niskich temperatur oraz uchroni przed powstawaniem potencjalnych nierówności na skutek uderzenia kół pojazdów o rolki układarki. Szczegóły zastosowania tej technologii Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi w PZJ.

### **3.3. Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Wykonawca powinien dysponować sprzętem pozwalającym na uzyskanie przewidzianego wskaźnika zagęszczenia rozkładanej warstwy z mieszanki SMA, a więc walcami stalowymi gładkimi i walcami wibracyjnymi oraz małym walcem stalowym wibracyjnym i ew. płytami wibracyjnymi.

Wykonawca zaproponuje ilość i rodzaj sprzętu zagęszczającego, a jego skuteczność zostanie potwierdzona na odcinku próbnym. Każda zmiana ilości bądź rodzaju sprzętu zagęszczającego wymaga odcinka próbnego.

### **3.4. Rozsypywarki kruszywa**

Dla zwiększenia szorstkości wykonanej warstwy ścieralnej, Wykonawca musi dysponować rozsypywarką kruszywa lub mieć możliwość zamontowania rozsypywarki na sprzęcie zagęszczającym.

## **4. Transport**

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

### **4.1. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

### **4.2. Transport wypełniacza**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie transportu oraz przeładunku wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem.

### **4.3. Transport asfaltu**

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

#### 4.4. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyładowczymi o dużej ładowności, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu. Zaleca się stosowanie samochodów termosów. Powierzchnie skrzyń ładunkowych stosowanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżenia tych powierzchni można użyć tylko środki niewpływające szkodliwie na mieszanki mineralno-asfaltowe.

Czas i warunki transportu powinny być takie, aby mieszanka wyładowywana do kosza układarki posiadała temperaturę nie niższą niż minimalna temperatura wbudowywania. Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, powinien zagwarantować spełnienie warunku zachowania temperatury wbudowania podanej w pkt. 2.7.2. W wyładowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się grubsze zbrzylenia (nadmiernie wystudzonej) mieszanki.

### 5. Wykonanie Robót

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

#### 5.1. Warunki atmosferyczne

Warstwa nawierzchni z mieszanki SMA może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż +10°C. Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Nie dopuszcza się układania z mieszanki SMA podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.

#### 5.2. Przygotowanie podłoża

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Podłoże pod warstwę z SMA powinno być oczyszczone. Na podłożu nie może być śniegu lub lodu. Nie wolno wbudowywać warstwy z SMA, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia.

Warstwę podłoża pod warstwę ścieralną z mieszanki SMA należy skropić emulsją asfaltową zgodnie z STWiORB D.04.03.01.

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

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

Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

Powierzchnie krawężników, włazów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej warstwy z mieszanki SMA powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub pokryte taśmą asfaltową.

#### 5.3. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy ścieralnej z SMA

Mieszanka SMA powinna być dowożona na budowę w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem.

Mieszanka SMA powinna być wbudowywana zgodnie z przyjętą technologią. Mieszanka SMA powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Układarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymywań (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką). W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne. Jeśli za układarką wystąpił wysięk lepiscza w postaci plamy, to mieszankę należy w tym miejscu wybrać i uzupełnić nową.

Jeżeli warstwa ścieralna układana jest w odniesieniu do podłoża poprzez ustawienie wyłącznie grubości rozkładanej warstwy to czułość elektronicznego urządzenia prowadzącego musi być tak wyregulowana by nie odwzorowywać ewentualnych drgań stołu przy przejściu przez drobne nierówności warstwy wiążącej.

Na łącznicach mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać na całej szerokości, bez złączy podłużnych. W miejscach trudnodostępnych dopuszcza się złącza po uzyskaniu zgody Nadzoru.

Temperatura wbudowywanej mieszanki nie powinna być niższa od temperatury minimalnej podanej w pkt. 2.7.2.

Mieszanka SMA powinna być zagęszczana walcami stalowymi gładkimi i walcami wibracyjnymi. Zagęszczanie nie powinno powodować wyciskania się zaprawy na powierzchnię. Zagęszczanie mieszanki

powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym. Początkowa i końcowa temperatura zagęszczania mieszanki SMA powinna być zgodna z zaleceniami producenta asfaltu, jaki został użyty do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wyniki badań zagęszczenia wykonanej warstwy oraz wolnej przestrzeni, powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 9 lub 10 w zależności od kategorii ruchu na drodze.

Złącza w warstwie ścieralnej powinny być wykonane w sposób opisany w pkt 5.5

Podłużne złącza nie mogą występować w śladzie kół pojazdów ani pod oznakowaniem poziomym.

W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącza podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

Podłużne złącza nie mogą występować w śladzie kół pojazdów ani pod oznakowaniem poziomym.

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w rozkładaniu pasa warstwy na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. Przed przystąpieniem do wykonywania kolejnej działki roboczej należy usunąć ułożony poprzednio odcinek na długości do 3m i pełnej grubości. Wykonanie złącza wg pkt. 5.5.

W celu poprawienia szorstkości powykonawczej warstwy ścieralnej należy posypać ją kruszywem do uszorstnienia w ilości  $0,5 \div 1,5 \text{ kg/m}^2$  warstwy w przypadku stosowania kruszywa o uziarnieniu 2/4 mm lub w ilości  $1,0 \div 2,0 \text{ kg/m}^2$  warstwy w przypadku stosowania kruszywa o uziarnieniu 2/5mm.

Kruszywo należy rozsypywać na gorącą mieszankę SMA bezpośrednio po ułożeniu i przywałować.

Dopuszczenie wykonanej nawierzchni do ruchu może nastąpić po jej schłodzeniu do temperatury zapewniającej jej odporność na deformacje trwałe. Zalecany jest czas stygnięcia nie krótszy niż 24 godziny

#### **5.4. Wykonanie bocznych krawędzi warstwy konstrukcji nawierzchni**

Krawędzie warstwy, nieograniczone krawężnikiem, ściekiem, itp., należy wykonać w formie skarp o nachyleniu nie większym niż 2:1. Należy zastosować odpowiednie urządzenia techniczne, takie jak np. formująca prowadnica skośnych krawędzi układarki oraz krawędziowe wałki dociskowe zamontowane na walcu dopasowane do grubości wbudowywanej warstwy.

Powierzchnie boczne warstw asfaltowych należy uszczelnić gorącym asfaltem w ilości ok.  $4 \text{ kg/m}^2$ . Nanoszenie lepiscza musi być dokonane odpowiednio wcześniej, gdy krawędzie nie są zabrudzone. Jeżeli wbudowanie warstwy leżącej powyżej nie jest prowadzone bezpośrednio po wykonaniu warstwy wcześniejszej, to należy również uwzględnić uszczelnienie powierzchni styku, przylegającej do krawędzi na szerokości co najmniej 10cm dla każdej warstwy poprzez posmarowanie gorącym asfaltem w ilości ok.  $1,5 \text{ kg/m}^2$ .

W przypadku warstwy ścieralnej rozkładanej przy urządzeniach ograniczających nawierzchnię, których górna powierzchnia ma być w jednym poziomie z powierzchnią nawierzchni (np. ściek uliczny, korytka odwadniające), oraz spadek jezdni jest w stronę tych urządzeń, to powierzchnia warstwy ścieralnej powinna być wyżej o 0,5 do 1,0cm.

#### **5.5. Złącza**

Przy wykonywaniu warstw asfaltowych należy dążyć do zmniejszenia do minimum liczby spoin/złączy technologicznych. Połączenia działek roboczych, powstające przy wykonywaniu nawierzchni z mieszanek mineralno-asfaltowych, powinny być wykonywane z należytą starannością przez doświadczonych pracowników Wykonawcy. Prace te powinny odbywać się pod bezpośrednim nadzorem Inżyniera, co powinno być potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

W przypadku występowania w nawierzchni bitumicznej złączy podłużnych i poprzecznych, mieszanka powinna być w pełni zagęszczona, a brzegi złączy muszą być ze sobą zrównane. Co można uzyskać stosując jedną z wymienionych poniżej metod, przy czym dla złączy poprzecznych należy stosować jedynie metodę opisaną w punkcie 2 lub 3:

1. Przez zastosowanie dwóch lub więcej układarek pracujących w zespole w takiej odległości, aby możliwe było całkowite zagęszczenie sąsiednich pasów roboczych przez ciągłe (nieprzerwane) wałowanie – metoda wykonania złącza gorące na gorące
2. Przez obcinanie na ciepło odstłoniętych złączy na głębokość równą wymaganej grubości warstwy, do uzyskania pionowej krawędzi i usunięcie całego luźnego materiału. Czynność tę należy wykonać w miejscu, w którym końcowy odcinek działki roboczej posiada te same parametry zagęszczenia oraz



grubość warstwy, jak wykonana działka robocza. Odspojenie zakończenia działki technologicznej powinno nastąpić bezpośrednio przed momentem wykonania złącza technologicznego/spoiny. Przed przystąpieniem do wykonania spoiny/złącza, miejsce połączenia działek roboczych należy dokładnie osuszyć i oczyścić z resztek pozostałego materiału oraz wszelkich nieczystości np. przy pomocy gorącego powietrza pod ciśnieniem. Następnie przed ułożeniem sąsiedniego pasa roboczego, pionowe krawędzie złącza i spoiny pokrywa się samoprzylepną taśmą asfaltową z polimerem o minimalnej grubości 8mm lub w wyjątkowych wypadkach tiksotropową masą asfaltową. Jeżeli sąsiedni pas roboczy nie będzie układany w tym samym czasie, odstloniętą krawędź należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem listwą drewnianą

3. Przez podgrzewanie złączy zaakceptowanym palnikiem do podgrzewania krawędzi w momencie układania sąsiedniego pasa, lecz bez obcinania krawędzi lub pokrywania lepiszczem. Palnik powinien podnieść temperaturę warstwy na całej jej grubości i szerokości nie mniejszej niż 75mm, do temperatury znajdującej się w zakresie między minimalną temperaturą zagęszczania a maksymalną dopuszczalną temperaturą mieszanki na jakimkolwiek etapu budowy.

Do wykonywania złączy technologicznych nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych należy wykorzystać urządzenia zalecane przez producenta użytego materiału lub równoważne.

Niedopuszczalne jest uszczelnianie połączenia wyłącznie przez zalanie go z góry asfaltem, po zagęszczeniu warstwy. Wszystkie złącza powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej:

- 20cm względem złączy podłużnych do nich równoległych
- 200cm względem złączy poprzecznych do nich równoległych, występujących w niższej położonej warstwie

Układ złączy należy uzgodnić z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru.

## **6. Kontrola jakości Robót**

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

### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła poboru kruszyw oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.2. Badania w czasie robót**

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru)
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy)

#### **6.2.1. Badania wykonawcy**

Badania wykonawcy są wykonywane przez wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej usługi (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca musi wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań z kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie.

Badania wykonawcy dotyczące wykonywania nawierzchni:

- badania kontrolne wg pkt. 6.2.2 (zakres, częstotliwość oraz wymagania dla badań Wykonawcy jak dla badań kontrolnych prowadzonych przez Inżyniera)
- temperatura powietrza,

- temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej,
- grubość wykonanych warstw,
- spadki poprzeczne poszczególnych warstw asfaltowych,
- równość poszczególnych warstw asfaltowych,
- dokumentacja działań podejmowanych celem zapewnienia odpowiednich właściwości przeciwpoślizgowych,
- geometria poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

### 6.2.2. Badania kontrolne Inżyniera

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 12.

Tablica 12. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
2.6	Połączenie międzywarstwowe <sup>c)</sup>
2.7	Właściwości przeciwpoślizgowe
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy, obiekty mostowe) <sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki <sup>c)</sup> minimum 1 próbka na 1 km jednej jezdni	

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej).

Na wniosek Inżyniera mogą zostać wykonane również inne badania właściwości mieszanki wymienione w tablicy 9.

#### 6.2.2.1. Właściwości lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknięcia lepiszcza wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych:

- dla polimeroasfaltu PBM 45/80-65                      80°C
- dla polimeroasfaltu PMB 45/80-55                    73°C

### 6.2.2.2. Zawartość polimeroasfaltu

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji polimeroasfaltu, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki  $\pm 0,3\%$  [m/m].

### 6.2.2.3. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych poniżej:

- |  |                   |
|--|-------------------|
| a) dla zawartości kruszywa o wymiarze $< 0,063\text{mm}$                           | $\pm 1,5\%$ [m/m] |
| b) dla zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od $0,063\text{mm}$ do $2\text{mm}$ | $\pm 3,0\%$ [m/m] |
| c) dla zawartości kruszywa grubego o wymiarze $> 5,6\text{mm}$                     | $\pm 4,0\%$ [m/m] |
| d) dla zawartości ziaren grubych   | $\pm 4,0\%$ [m/m] |

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

### 6.2.2.4. Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance MMA

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w tablicy 9 lub 10 w zależności od kategorii ruchu na drodze.

### 6.2.2.5. Pomiar grubości warstwy

Grubość wykonanej warstwy należy określać na podstawie wyciętych próbek. Za grubość warstwy przyjmuje się średnią arytmetyczną wielu oznaczeń grubości na całym odcinku budowy. Każdy pojedynczy pomiar grubości wykonanej warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 10\%$  jednakże grubość pakietu warstw asfaltowych powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Dopuszcza się przy odbiorze warstwy przez Zamawiającego pomiar grubości za pomocą georadaru GPR.

### 6.2.2.6. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej pod warunkiem, że skład mieszanki odpowiada receptce w ustalonych granicach tolerancji. Gęstość objętościową próbek wyciętych z nawierzchni można porównać do gęstości objętościowej mieszanki z dziennej działki roboczej, jeżeli jej skład odpowiada receptce w ustalonych granicach tolerancji. Oznaczenie gęstości objętościowej należy wykonać wg. PN-EN 12697-6. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 9 lub 10 w zależności od kategorii ruchu na drodze. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Dopuszcza się badania mieszanek wbudowanych (zagęszczenia) metodami izotopowymi (zamiennie-równoważne do cięcia próbek). Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych.

### 6.2.2.7. Wolna przestrzeń w warstwie

Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8. Do obliczeń należy przyjąć gęstość mm-a oznaczonej wg PN-EN 12697-5 w dniu układanej warstwy na danym odcinku. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w tablicy 9 lub 10 w zależności od kategorii ruchu na drodze.

### 6.2.2.8. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne należy sprawdzać na każdej jezdni nie rzadziej niż co 10m i dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

Dopuszcza się pomiar spadków poprzecznych za pomocą profilografu laserowego.

### 6.2.2.9. Równość podłużna warstwy

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej należy stosować metodę profilometryczną pomiaru, umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI

Do profilometrycznych pomiarów równości podłużnej powinien być wykorzystywany sprzęt umożliwiający rejestrację, z dokładnością 1,0 mm, profilu podłużnego o charakterystycznych długościach nierówności mieszczących się w przedziale od 0,5 m do 50 m. wartości IRI oblicza się nie rzadziej niż co 50m. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1000m, należy uzyskać minimum 20 pomiarów. Dla odcinków krótszych miarodajna długość odcinka pomiarowego to 500m i 10 pomiarów.

Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na 50%, 80% i 100% długości badanego odcinka nawierzchni. Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć co najmniej 10 wartości IRI, to wartość miarodajna, będąca sumą wartości średniej i odchylenia standardowego nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80% długości badanego odcinka nawierzchni. Wartości wskaźnika, wyrażone w mm/m określa tablica Nr 13.

Tablica 13. Wartości wskaźnika równości podłużnej [IRI] dla metody profilometrycznej

Klasa techniczna drogi	Element nawierzchni	50%	80%	100%
kl.techn. S i Gp	pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, włączania i wyłączania	≤ 1,2	≤ 2,0	≤ 3,3
	jezdnie łącznic, jezdnie dróg zbiorczo-rozprowadzających, utwardzone pobocza	≤ 2,0	≤ 2,8	≤ 4,0
kl. techn. Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 2,8	≤ 3,9	≤ 4,9

Do oceny równości podłużnej odcinków o długości <250m należy stosować metodę z wykorzystaniem 4-m łąty i klina lub metodę równoważną. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna określona jest przez wartości odchylenia równości.

W tym wypadku nierówność podłużna nie może przekroczyć:

- 4mm dla dróg klasy technicznej S i Gp
- 6mm dla dróg klasy technicznej Z
- 9mm dla dróg klasy technicznej L i D

Na koniec okresu gwarancyjnego wartość wskaźnika IRI warstwy ścieralnej nawierzchni nie powinny być większe niż wartości dopuszczalnej wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze, zwiększone o wartość 0,6 mm/m.

Tablica 14. Dopuszczalne wartości wskaźnika równości podłużnej IRI warstwy ścieralnej wymagane na koniec okresu gwarancyjnego

klasa techniczna drogi	Element nawierzchni	50%	80%	100%
Drogi kl.techn. S i Gp	pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania, jezdnie łącznic, jezdnie dróg zbiorczo-rozprowadzających, utwardzone pobocza	≤ 1,8	≤ 2,6	≤ 3,9
Drogi kl.techn. Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 3,4	≤ 4,5	≤ 5,5

Sprawdzenie równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy L i D oraz odcinków klas wyższych o długości <250m należy stosować Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna określona jest przez wartości odchylenia równości.

W tym wypadku nierówność podłużna nie może przekroczyć:

- 6mm dla dróg klasy technicznej S i Gp
- 9mm dla dróg klasy technicznej G, Z
- 12mm dla dróg klasy technicznej L i D

Dopuszcza się pomiar równości podłużnej za pomocą profilografu laserowego.

**6.2.2.10. Równość poprzeczna**

Do pomiaru równości poprzecznej stosuje się metodę 4-m łąty i klina wg BN-68/8931-04. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10m. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartość odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% i 100% lub 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartości odchyień, wyrażone w mm, określa tablica 15.

Tablica 15. Wartości odchyień równości poprzecznej

Klasa techniczna drogi	Element nawierzchni	90%	95%	100%
drogi kl.techn. S i Gp	pasy: ruchu zasadnicze, awaryjne, włączania i wyłączania	≤ 3,0	-	≤ 5,0
	jezdnie łącznic, jezdnie dróg zbiorczo-rozprowadzających, utwardzone pobocza	-	≤ 5,0	≤ 6,0
Drogi kl. techn. Z	pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 6,0	-	≤ 9,0

Nierówności poprzeczne wykonanej warstwy ścieralnej dla dróg o kategorii ruchu L i D nie mogą przekroczyć 9mm.

Na koniec okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni nie powinna być większa niż podano w tablicy 16.

Tablica 16. Dopuszczalne wartości odchyień równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane na koniec okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości odchyień równości poprzecznej [mm]
drogi kl.techn. S i Gp	pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania, jezdnie łącznic, jezdnie dróg zbiorczo-rozprowadzających, utwardzone pobocza	≤ 6
drogi klasy techn. Z	Wszystkie pasy ruchu	≤ 10
Drogi klasy L i D	Wszystkie pasy ruchu	≤ 12

Dopuszcza się pomiar równości poprzecznej za pomocą profilografu laserowego.

**6.2.2.11. Połączenie międzywarstwowe**

Sprawdzenie połączenia międzywarstwowego (połączenia warstwa ścieralna/warstwa wiążąca) wykonać metodą ścinania na próbkach  $\phi$  100mm lub  $\phi$  150mm metodą Lautnera wg instrukcji IBDiM zamieszczonej w Zeszycie IBDiM nr 66 z 2004r. Wymagana wytrzymałość na ścinanie połączenia pomiędzy warstwą ścieralną a warstwą wiążącą minimum 1,0MPa.

Dopuszcza się też inne sprawdzone metody badania połączenia międzywarstwowego.

**6.2.2.12. Właściwości przeciwpoślizgowe warstwy ścieralnej**

Dla oceny właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi należy określać współczynnik tarcia przez pomiar współczynnika tarcia odpowiadającego 100% poślizgowi opony testowej, na zwilżonej wodą nawierzchni. Miarodajny współczynnik tarcia nawierzchni może być badany przy pomocy zestawu pomiarowego STR-3 lub testera tarcia nawierzchni asfaltowego T2GO.

Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia od 5°C do 30°C, nie rzadziej, niż co 50m na nawierzchni zwilżonej wodą w ilości 0,5 l/m<sup>2</sup> a wynik pomiaru powinien być przeliczalny na wartość przy 100% poślizgu opony bezbieżnikowej 5,60Sx13. Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej  $E(\mu)$  i odchylenia standardowego  $D:E(\mu) - D$ .

Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być większa niż 1000m. Liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 10.

W przypadku odbioru krótszych odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 lub 90km/h (np. rondo, dojazd do skrzyżowania, niektóre łącznice), poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44 przy prędkości pomiarowej 30km/h. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane po upływie 2 miesięcy od oddaniu warstwy do eksploatacji podano w tablicy 17.

Tablica 17. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni

Klasa techniczna drogi	Elementy nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni	
		60 km/h	90 km/h
kl.techn. S i Gp, Z	pasy ruchu zasadnicze, pasy dodatkowe, utwardzone pobocza. jezdnie dróg zbiorczo-rozprowadzających	0,39	

Graniczna wartość miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagana przy odbiorze na koniec okresu gwarancyjnego powinna wynosić jak w tablicy 18.

Tablica 18. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia na koniec okresu gwarancyjnego.

Klasa techniczna drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni	
		60 km/h	90 km/h
Drogi kl.techn. S	pasy ruchu	$\geq 0,43$	$\geq 0,39$
	pasy: włączania i wyłączania, jezdnie łącznic,	$\geq 0,45$	-
Drogi klasy techn. Gp, Z	Pasy: ruchu, dodatkowe, jezdnie łącznic, jezdnie dróg zbiorczo-rozprowadzających utwardzone pobocza	$\geq 0,36$	

Alternatywnie dopuszcza się zbadanie makrotekstury przy użyciu profilografu laserowego. Standardy głębokości makrotekstury podano w tablicy 19.

Tablica 19. Standardy głębokości makrotekstury

Element nawierzchni	Miarodajna głębokość makrotekstury [mm]
Pasy ruchu zasadnicze i dodatkowe, pasy awaryjne	0,6÷1,0
Pasy włączania i wyłączania, jezdnie łącznic i jezdnie zbiorczo-rozprowadzających	0,8÷1,2

### 6.2.2.13. Pozostałe wymagania dla warstwy ścieralnej

#### Szerokość warstwy

Sprawdzenie szerokości warstwy polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwnych bocznych krawędzi. Sprawdzenie szerokości warstwy należy przeprowadzać z częstotliwością minimum 3 razy na 1 km każdej jezdni.

Szerokość wykonanej warstwy nieograniczonej krawężnikiem nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +5cm.

#### Rzędne wysokościowe warstwy

Rzędne wysokościowe podbudowy powinny być mierzone co 20m na prostych i co 10m na łukach, w osi i na krawędziach każdej jezdni.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji.

Sprawdzenie rzędnych wysokościowych polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać:  $\pm 1$ cm.

#### Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o więcej niż  $\pm 5$ cm.

### Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącz podłużnych i poprzecznych polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane.

### Wygląd warstwy

Wygląd warstwy należy sprawdzać poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka. Wygląd warstwy ścieralnej powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

### **6.3. Badania kontrolne dodatkowe**

W wypadku uznania, że któryś z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy. Zleceniodawca ma prawo do przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych. Zleceniodawca decyduje o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu ewentualnych odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, np. wzrokowo lub przy wykorzystaniu radiometrycznych metod pomiarowych, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20 % ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez wykonawcę ponosi wykonawca.

### **6.4. Badania arbitrażowe**

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony zleceniodawcy lub wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek Inżyniera niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Wyniki tych badań zastępują wyniki badań kontrolnych (pierwotnych).

Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony zleceniodawcy

## **7. Obmiar Robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.7.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z SMA o określonej grubości, przyjmując szerokość górnej powierzchni warstwy ścieralnej niezależnie od ilości warstw. Szerokość górnej powierzchni warstwy jest określona z wyłączeniem skosów krawędzi i brzegów oraz powierzchni koniecznych do obcięcia dla ustawienia ścieków, krawężników, itp, dla których wykonania oszacowanie ilości materiału należy do Wykonawcy i które nie będą włączane do obmiarów powierzchni.

## **8. Odbiór Robót**

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

Odbiór robót zgodnie z WT 2 rozdział 9.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.1. Potrącenia i postępowanie z wadami**

Zamawiający ma prawo dokonać potrąceń w razie niedotrzymania wartości granicznych dla:

- grubości warstwy
- składu mieszanki mineralnej
- zawartości lepiszcza
- wskaźnika zagęszczenia
- równości podłużnej i poprzecznej
- właściwości przeciwpoślizgowych

Potrącenia będą dokonywane wg obowiązujących Instrukcji Zamawiającego.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania warstwy ścieralnej uwzględnia:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- prace pomiarowe
- roboty przygotowawcze,
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej wraz z wykonaniem niezbędnych badań laboratoryjnych,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych badań laboratoryjnych, pomiarów i sprawdzeń,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- ochrona mieszanki w czasie transportu oraz podczas oczekiwania na rozładunek;
- zabezpieczenie, zasłonięcie i odsłonięcie krawężników, studzienek, kratek wpustów deszczowych, itp.
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej przy zastosowaniu sprzętu spełniającego wymagania niniejszej STWiORB,
- rozebranie odcinka zakończenia działki roboczej długości 3m na pełną grubość warstwy,
- wykonanie spoin, połączeń i szczelin zgodnie z STWiORB,
- uszorstnienie warstwy ścieralnej – posypanie kruszywem i zawałowanie
- niezbędne obciążenia krawędzi nawierzchni;
- uformowanie i uszczelnienie krawędzi bocznych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB,
- naprawa nawierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.
- koszt zapewnienia dodatkowego wyposażenia (podajnik pośredni samobieżny stanowiący bezkontaktowy element połączeniowy pomiędzy rozkładarką a pojazdami transportowymi dowożącymi mieszanki mineralno-asfaltowe oraz magazyn pośredni MMA na rozkładarce).

## 10. Przepisy związane

Podano w D.04.07.01.A



**D.05.03.23. Nawierzchnia z brukowej kostki betonowej****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z brukowej kostki betonowej w ramach PRZEBUDOWY DROGI POWIATOWEJ NR 1619W BŁĘDÓW - HUTA BŁĘDOWSKA.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu 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 wykonaniem nawierzchni z brukowej kostki betonowej grubości 8cm na podsypce cementowo-piaskowej grubości 3cm i podbudowie wg. dokumentacji projektowej.

Lokalizacja poszczególnych nawierzchni zgodnie z Dokumentacją Projektową.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

**2. Materiały**

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

**2.1. Brukowa kostka betonowa**

Do wykonania robót należy użyć brukowej kostki jednowarstwowej o grubości 8cm koloru czarnego, czerwonego lub żółtego wg uzgodnień z Inżynierem.

Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym, mającym kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu określa norma PN-EN 1338.

Uwaga: Naloty wapienne (wykwity 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.

**2.2.1. Aspekty wizualne**

Aspekty wizualne			
1	Wygląd	J	a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, b)nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, c)ewentualne wykwity nie są uważane za istotne
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,
3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ściernalna lub cały element)		c)ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne

**2.2.2. Kształt i wymiary**

Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych dla kostek brukowych

Grubość kostki mm	Długość w mm	Szerokość w mm	Grubość w mm
< 100 mm	± 2	± 2	± 3
Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3mm			

**2.2.3. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu (zginanie)**

Oznaczenie	Charakterystyczna wytrzymałość na zginanie MPa	Minimalna wytrzymałość na zginanie MPa
T	≥ 3,6	Żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczonego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania

**2.2.4. Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzającej**

Klasa	Oznaczenie	Ubytek masy po badaniu zamrażania/rozmarzania kg/m <sup>2</sup>
3	D	Wartość średnia ≤ 1,0 przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5

**2.2.5. Nasiąkliwość**

Klasa	Oznaczenie	Nasiąkliwość <sup>*)</sup> % masy
2	B	Wartość średnia ≤ 5,0

\*) Wymagania dla wyrobu dotyczące nasiąkliwości betonów określają przepisy krajowe – ustalenia zostały zawarte w piśmie GDDKiA-DT-WM-zk-520/10/10 z dnia 06.03.2010r

**2.2.6. Odporność na ścieranie**

Klasa	Oznaczenie	Pomiar wykonany na Tarczy Boehmego
4	I	≤ 18 000mm <sup>3</sup> / 5 000mm <sup>2</sup>

**Badanie dodatkowe:**

- a) wytrzymałość na ściskanie wg PN-B-06250 - średnia z sześciu kostek: ≥ 60 MPa; najmniejsza pojedynczej kostki: ≥ 50 MPa

**2.2. Materiały na podsypkę i wypełnienia spoin i szczelin dylatacyjnych**

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:

- dla podsypki:  
projektowana klasa wytrzymałości na ściskanie mieszanki [określona w MPa] wg PN-EN 14227-1 oznaczona zgodnie z PN-EN 13286-41 powinna być równa lub większa  $R_{c28} = 5/6$  MPa ( $C_{5/6}$ ) z kruszywa drobnego spełniającego wymagania PN-EN 13242 pod względem uziarnienia, wody wg PN-EN 1008
- dla wypełnienia spoin: kruszywo drobne spełniającego wymagania PN-EN 13242 pod względem uziarnienia.

**2.3. Materiały do wypełnienia szczelin dylatacyjnych**

Do uszczelniania szczelin dylatacyjnych można stosować masy zalewowe na stosowane na gorąco lub stosowane na zimno.

Masa uszczelniająca powinna posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Masa uszczelniająca powinna odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

## 2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów

Kostki betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych. Piasek należy gromadzić w przyzmacz na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających go zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji. Cement należy przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące wg BN-88/6731-08.

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3. Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarki, do wytwarzania zapraw oraz przygotowywania podsypki cementowo-piaskowej,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania kostki.

Do wykonywania podsypki piaskowej można stosować małe spycharki, równiarki a do zagęszczania również małe walce statyczne i wibracyjne.

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 4. Elementy betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego. Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane powinny być umieszczone na ich opakowaniu lub palecie transportowej. W przypadku przewożenia luzem należy oznaczać w sposób trwały co najmniej co 50 sztukę.

Oznaczenie na palecie powinno zawierać co najmniej:

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

Zasady transportu cementu wg BN-88/6731-08.

## 5. Wykonanie Robót

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

### 5.1. Rozwiązanie sytuacyjno-wysokościowe

Wykonawca dostosuje wysokościowo nawierzchnie wysp dzielących do krawężników i nawierzchni jezdni.

#### 5.1. Podłoże i obramowanie nawierzchni z betonowej kostki brukowej

Podłoże pod nawierzchnie z betonowej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### 5.2. Podsypka

Grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 3cm. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$ cm.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie.

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 polać 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 i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

#### 5.3. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$ . Dopuszcza się wykonanie nawierzchni, jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od  $0^{\circ}\text{C}$  do  $+5^{\circ}\text{C}$ , przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę

należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. 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.

Kostkę układa się około 1,5cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Ubicie 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.

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi zgodnie z zaleceniami Producenta kostki brukowej.

#### Wypełnienie szczelin

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową. Przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową należy zabezpieczyć przed zalaniem nią szczeliny dylatacyjne, wkładając zwinięte paski papy, zworki z worków po cementzie itp.

Po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić; szczególnie dotyczy to nawierzchni z kostek kolorowych i z różnymi deseniami układania.

#### Szczeliny dylatacyjne

W przypadku układania kostek na podsypce cementowo-piaskowej i wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy przewidzieć wykonanie szczelin dylatacyjnych w odległościach nie większych niż co 8 m. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna umożliwiać przejście przez nie przemieszczeń wywołanych wysokimi temperaturami nawierzchni w okresie letnim, lecz nie powinna być mniejsza niż 8 mm. Szczeliny te powinny być wypełnione trwale zalewami i masami określonymi w pktcie 2.4.

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować dodatkowo w miejscach, w których występuje zmiana sztywności podłoża (np. nad przepustami, przy przyczółkach mostowych, nad szczelinami dylatacyjnymi w podbudowie itp.). Zaleca się wykonywać szczeliny podłużne przy ściekach wzdłuż jezdni.

#### Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu

Nawierzchnię na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

## 6. Kontrola jakości Robót

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

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.2. Kontrola wykonania warstwy z kostki betonowej

Parametry geometryczne należy sprawdzać z częstotliwością uzgodnioną z Inżynierem:

- grubość warstwy podsypki – dopuszczalne odchyłki grubości  $\pm 1$  cm,
- rzędne wysokościowe – odchyłki od wartości projektowanych  $\pm 1$  cm,
- szerokość – dopuszczalne odchyłki  $\pm 2$  cm,
- równość w profilu podłużnym – nierówności nie mogą przekroczyć 8 mm,
- równość w przekroju poprzecznym i spadki poprzeczne – prześwity pod łąką profilową nie mogą przekroczyć 8 mm, odchyłka spadków poprzecznych nie większa od 0,3%,
- szerokość i wypełnienie spoin – spoiny muszą być wypełnione na pełną głębokość.

## 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową  $1\text{m}^2$  (metr kwadratowy) ułożonej nawierzchni z betonowej kostki brukowej wraz z podsypką.

## 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 i STWiORB jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostki obmiarowej  $1\text{m}^2$  nawierzchni z betonowej kostki brukowej obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze w tym oczyszczenie podbudowy,
- dostosowanie wysokościowe nawierzchni z kostki betonowej do nawierzchni jezdni i krawężników,
- przygotowanie, dostarczenie, rozścielenie i zagęszczenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie brukowej kostki betonowej wraz z jej ubiciem,
- przygotowanie i dostarczenie zaprawy cementowo-piaskowej i zalewy do szczelin dylatacyjnych,
- oczyszczenie spoin i szczelin dylatacyjnych,
- wypełnienie spoin i szczelin dylatacyjnych,
- pielęgnacja nawierzchni,
- wykonanie niezbędnych badań zgodnie z niniejszą STWiORB
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach,
- uporządkowanie terenu robót.

## 10. Przepisy związane

PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
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.
PN-EN 1338	Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.
PN-EN 13139	Kruszywa do zaprawy.
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
BN-69/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
BN-68/8933-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

## **D.06.00.00. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE**

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

#### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z trwałym powierzchniowym umocnieniem skarp, rowów i ścieków w ramach PRZEBUDOWY DROGI POWIATOWEJ NR 1619W BŁĘDÓW - HUTA BŁĘDOWSKA.

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu 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 trwałym powierzchniowym umocnieniem skarp, rowów i ścieków.

W zakres robót wchodzi wykonanie:

- umocnienie skarp nasypów i rowów przez humusowanie warstwą ziemi urodzajnej grub. 15cm i nasionami traw;
- umocnienie pasa dzielącego przez humusowanie warstwą ziemi urodzajnej grub. 30cm i hydrosiew nasionami traw
- umocnienie matami przeciwoerozyjnymi skarp na obszarze gwoździowania skarp oraz skarp nasypów i wykopów o wysokości  $\geq 2m$
- umocnienie skarp wykopów i nasypów przez darniowanie na płask,
- umocnienie rowów poprzez:
  - a. o spadku dna 1,5÷3,0% darnią na warstwie humusu
  - b. o spadku dna 3,0÷8,0% elementami prefabrykowanymi korytkowymi oraz płytami betonowymi ażurowymi
  - c. o spadku dna 8,0÷10,0% elementami prefabrykowanymi korytkowymi oraz brukiem
  - d. o spadku dna 10,0÷45,0% elementami prefabrykowanymi oraz brukiem z wypełnieniem spoin zaprawą cementową
- umocnienie pasa dzielącego elementami betonowymi prefabrykowanymi korytkowymi
- wykonanie ścieków skarpowych wg KPED 01.24 z prefabrykowanych elementów betonowych
- wykonanie przegród w rowach
- rekultywacja terenu po zakończeniu robót budowlanych.

Lokalizacja umocnień zgodnie z dokumentacją projektową.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

#### **2. Materiały**

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

##### **2.1. Ziemia urodzajna**

Do zahumusowania skarp należy użyć ziemi urodzajną zdjętą z pasa robót ziemnych i składowaną zgodnie z STWiORB D.01.02.02. "Zdjęcie warstwy humusu".

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

## 2.2. Nasiona traw

Wybór gatunków należy dopasować do warunków miejscowych, a więc do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Należy stosować mieszanki traw o gęstym i drobnym ukorzeniu, odporne na zasolenie i o gwarantowanej jakości. Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy, wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

## 2.3. Nawozy mineralne

Nawozy mineralne powinny być w oryginalnym opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu [N.P.K.]) i udziałem procentowym składników. Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbrzyleniem w czasie transportu i przechowywania. Należy stosować nawozy wieloskładnikowe zawierające azot, fosfor i potas.

Ilość, termin oraz mieszanka nawozowa winny zostać zatwierdzone przez Inżyniera.

## 2.5. Darnina

Darnina trawiasta powinna być wycinana z darni okrywającej powierzchnię stałych użytków łąkowych i pastwiskowych. Darnina turzycowo-trawiasta powinna być wycinana z darni lub porostów okrywających łąki błotne oraz grunty bagienne.

Płyty lub taśmy darniny trawiastej należy wycinać o grubości 8÷10 cm. Pozostałe wymiary darniny: szerokość x długość – 25x25cm lub 30x45cm dla płatów układanych na dnie rowu. Dla darniny uzyskiwanej płatami szerokość 40 cm, długość - umożliwiającą właściwe ułożenie darniny, nie większą jednak od 250 cm.

Darninę należy wycinać tam, gdzie jest to możliwe, z obszaru zlokalizowanego jak najbliżej miejsca wbudowania. Cięcie należy przeprowadzać przy użyciu specjalnych pługów i krojów. Darninę tnie się na prostokątne płyty lub taśmy o dogodnych wymiarach umożliwiających formowanie pasów wymaganej szerokości. Darnina powinna być możliwie w jak najkrótszym czasie wbudowana lub odpowiednio złożona w stosy.

### 2.5.1. Szpilki do przybijania darniny

Szpilki powinny być wykonane z gałęzi, żerdzi, obrzynków lub drewna szczapowego, zarówno z drzew iglastych jak i liściastych, z wyjątkiem osiki, kruszyny oraz prętów żywej wikliny. Szpilki powinny być proste, w cieńszym końcu ostro zaciosane, w drugim ucięte pod kątem prostym.

Grubość ich powinna wynosić 2x2cm, natomiast długość 30cm dla mocowania darniny do umocnienia dna rowu lub 40cm dla mocowania darniny do umocnienia skarp.

## 2.6. Prefabrykowane elementy ściekowe

Elementy ściekowe betonowe korytkowe do umocnienia dna rowów i pasa dzielącego powinny być wykonane zgodnie z KPED karta 01.03; prefabrykowane elementy ściekowe do wykonania ścieków skarpowych powinny być wykonane zgodnie z KPED karta 01.24.

Prefabrykaty muszą odpowiadać następującym wymaganiom wg PN-EN 1339:

- klasa betonu nie niższa niż B25 lub C20/25,
- nasiąkliwość – ≤4%
- odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających – klasa 3 [D],
- wytrzymałość na zginanie – klasa [U],
- odporność na ścieranie – klasy 4 [I],
- wytrzymałość na ścislenie wg PN-B-06250 – dla wymaganej lub wyższej klasy betonu

Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zwartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Wklęsłość lub wypukłość powierzchni elementów nie powinna przekraczać 3 mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów:

- dla wysokości ± 3 mm,
- dla szerokości i długości ± 8 mm.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania.

## 2.7. Płyty betonowe ażurowe

Płyty betonowe ażurowe o wymiarach 40x60x10cm (szerokość x długość x grubość) powinny spełniać wymagania podane w PN-EN 1339:



- klasa betonu nie niższa niż B30 lub C25/30,
- nasiąkliwość –  $\leq 4\%$
- odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających – klasa 3 [D],
- wytrzymałość na zginanie – klasa [U],
- odporność na ścieranie – klasy 4 [I],
- Wytrzymałość na ściskanie wg PN-B-06250 – dla wymaganej lub wyższej klasy betonu

Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednorodne, struktura zwarta. Dopuszczalne odchyłki wymiarów wynoszą:  $\pm 2$  mm.

### 2.8. Maty antyerozyjne – maty kokosowe

Biodegradowana mata przeciwoerozyjna (siatka) wykonana w 100% z włókien kokosowych.

Minimalna wytrzymałość na rozciąganie:

- wzdłuż:  $\geq 20$  kN/m
  - w poprzek:  $\geq 13$  kN/m.
- Minimalna odporność na rozrywanie włókien:  $\geq 200$ N

Wielkość oczek: 10÷15mm

Gramatura: min. 700g/m<sup>2</sup>.

Do mocowania mat zastosować szpilki drewniane lub stalowymi z ofertą producenta.

### 2.9. Geomembrana

Do uszczelnienia dna rowu należy użyć geomembrany z tłoczonego polietylenu o wysokiej gęstości (HDPE), odpornej na korozję, uszkodzenia mechaniczne i zanieczyszczenia chemiczne. Wzdłuż brzegów pasm geomembrany powinny występować ścieżki do zaciskowego łączenia poszczególnych pasm ze sobą, zaleca się, aby wprowadzono też dwie dodatkowe samoprzylepne ścieżki uszczelniające z elastomerowej masy bitumicznej lub innej masy zastosowanej przez dostawcę materiału.

Do mocowania geomembrany należy stosować zatyczki z polietylenu wysokiej gęstości, do uszczelnienia arkuszy – taśmy należące do systemu.

Wymagane właściwości dla geomembrany:

- grubość folii  $\geq 0,5$  mm
- grubość produktu  $\geq 8,0$  mm
- masa powierzchniowa  $\geq 500$  g/m<sup>2</sup>
- zakres temperatur pracy materiału od  $-30^{\circ}\text{C}$  do  $+60^{\circ}\text{C}$
- wytrzymałość na rozciąganie wg PN-EN ISO 10 319
  - wzdłuż pasma:  $\geq 7$  kN/m
  - wszerz pasma:  $\geq 6$  kN/m
- wytrzymałość na ściskanie:  $\geq 190$  kN/m<sup>2</sup>
- wytrzymałość na przebijanie dynamiczne (stożkiem) :  $\geq 19$ mm wg PN-EN 918

Dla geowrobów (geomembrany) Wykonawca przedstawi dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców, itp) oraz instrukcję układania.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zaaprobowania wybrany przez siebie typ geomembrany.

### 2.10. Materiały kamienne

Brukowiec grubości 10-15cm powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11104.

Głazy kamienne 25x35cm.

### 2.11. Beton

Do wykonania robót należy stosować mieszanki betonowe następujących klas:

- klasy C25/30 dla wykonania podbudowy pod bystrotok
- klasy C20/25 do wykonania łącznika ścieku skarpowego z przykrawędziowym, umocnienia wlotu ścieku skarpowego
- klasy C12/15 jako warstwa wyrównawcza pod łącznik ściekowy i wlot ścieku skarpowego, ława betonowa pod ściek korytkowy w pasie dzielącym.

Mieszanki betonowe powinny spełniać wymagania PN-EN 206-1.

Dodatkowe wymaganie dla mieszanki betonowej klasy C25/30: nasiąkliwość <4%, mrozoodporność min. F150

## 2.12. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:

- dla podsypki: w stosunku 1:4 z cementu klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego spełniającego wymagania PN-EN 12522 pod względem uziarnienia, wody wg PN-EN 1008
- dla wypełnienia szczelin: w stosunku 1:2 z cementu klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego spełniającego wymagania PN-EN 12522 pod względem uziarnienia, wody wg PN-EN 1008.

## 2.13. Masa zalewowa

Do uszczelniania szczelin dylatacyjnych można stosować masy zalewowe na stosowane na gorąco lub stosowane na zimno.

Masa uszczelniająca powinna posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Masa uszczelniająca powinna odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

## 2.14. Przegrody na rowach

Do wykonanie przegród na rowach należy użyć następujących materiałów:

- kołki drewniane średnicy 10cm i długości 100cm i 150cm
- geowłóknina PP (300 g/m<sup>2</sup>; grub. 3,0mm)
- narzut kamienny 32/64mm

## 3. Sprzęt

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

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- hydrosiewnika wyprodukowanego i przeznaczonego do użycia w technologii hydrosiewu,
- betoniarek do wytwarzania mieszanki betonowej, zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych
- wały kolczatki oraz wały gładkie do zakładania trawników,
- kosiarki mechaniczne do pielęgnacji trawników,
- drobny sprzęt ręczny.

## 4. Transport

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

### 4.1. Transport materiałów

Ziemię urodzajną można przewozić dowolnymi środkami transportu.

Transport kruszyw i kamieni może odbywać się dowolnymi środkami transportowymi.

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość, co najmniej 0,75 R<sub>G</sub>.

Mieszanki do hydrosiewu można transportować do miejsca obsiewu:

- w hydrosiewnikach,
- komunalnymi wozami asenizacyjnymi, o pojemności do 15,0 m<sup>3</sup>,
- rolniczymi wozami asenizacyjnymi, wyposażonymi w pompy próżniowe,
- w cysternach,
- w specjalnych zbiornikach.

Geosyntetyki i biomaty należy transportować w sposób zabezpieczający przed mechanicznymi uszkodzeniami.

## 5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.

Do umacniania skarp należy przystąpić najszybciej, jak to możliwe po uformowaniu skarp nasypów i wykopów oraz rowów.

### 5.1. Przygotowanie powierzchni skarp i rowów

Powierzchnia skarp i rowów winna odpowiadać wymaganiom określonym przez PN-S-02205 oraz wymaganiom podanym w D.02.01.01 w tablicy 2.

## 5.2. Humusowanie i hydrosiew

Przed obsianiem skarp Wykonawca przykryje skarpy i dno rowu ziemią urodzajną warstwą grubości 15cm lub grubości 30cm w wypadku pasa dzielącego. Dla lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem naturalnym powierzchni skarpy należy naciąć w niej poziomo lub pod kątem 30°-45° niewielkie rowki - bruzdy w odstępach co 0,5-1,0 m i głębokości 15-20 cm.

Hydrosiew może być wykonywany wyłącznie przez przedsiębiorstwa posiadające doświadczenie i referencje w tego typu technologii umacniania skarp i rowów.

Teren, na którym będzie wykonywany hydrosiew, powinien być oczyszczony z gałęzi, kamieni, śmieci oraz dokładnie odchwaszczony. Zleceniodawca zapewni Wykonawcy swobodny i prawnie legalny dostęp do źródła wody (hydrant, rzeka, sadzawka itp.).

Hydrosiew może być wykonywany przez cały rok w okresie panującej temperatury powyżej 0°C, możliwie w najkrótszym czasie po zakończeniu robót ziemnych.

Grubość warstwy mieszanki znajdującej się na podłożu po wykonaniu zabiegu powinna wynosić 3-10 mm w zależności od:

- warunków glebowych
- topografii terenu
- pory roku
- warunków klimatycznych
- tego czy wcześniej zastosowano humusowanie.

Dla umocnienie pasa dzielącego przez humusowanie i obsiew dopuszcza się ręczne wykonanie obsiewu. W tym wypadku mają zastosowanie odpowiednie zapisy D.09.01.01 dotyczące wykonania trawników.

### 5.2.1. Pielęgnacja

Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki, aby zapewnić prawidłowy rozwój ziarn trawy po ich wysianiu. Zaleca się, w okresach suszy, systematyczne zraszanie wodą obsianej powierzchni chroniące ziarna przed wyschnięciem.

Podstawowym zabiegiem w pielęgnacji jest koszenie, podlewanie, nawożenie i odchwaszczanie:

- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm,
- następne koszenia powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała 10 - 12 cm,
- ostatnie przedzimowe koszenie trawy powinno być wykonane w połowie września,
- koszenia trawników w całym okresie pielęgnacji powinny się odbywać często i w regularnych odstępach czasu, przy czym częstość i wysokość cięcia, należy uzależniać od gatunku wysianej trawy,
- chwasty trwałe w pierwszym okresie należy usuwać środkami chwastobójczymi o selektywnym działaniu, które należy stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika.

Trawniki wymagają nawożenia mineralnego - około 5 kg NPK na 100 m<sup>2</sup> w ciągu roku.

Mieszanki nawozów należy przygotować tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:

- wiosną trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu,
- od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu,
- ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas.,

Przewiduje się dosiewy uzupełniające dla trawników (jeden dosiew obowiązkowy) w przypadku braku wzrostów.

Wysokość trawy po skoszeniu nie może przekraczać 5 cm,

Konieczne jest utrzymywanie odpowiedniej wilgotności gleby. Należy przewidzieć – w zależności od warunków atmosferycznych - podlewanie.

Zapotrzebowanie traw na wodę jest bardzo wysokie (sięga 2-4 litrów na metr kwadratowy) a największe jest w okresie intensywnych przyrostów (wiosną) oraz w okresach posusznych. Pielęgnacja polega na utrzymaniu w stanie wilgotnym obsianych hydrosiewem terenów, aż do uzyskania pełnego wzrostu traw (min. przez 6 tygodni). Zraszanie należy wykonywać zraszaczami deszczowniczymi lub ogrodniczymi (małokropelkowymi). Niedopuszczalne jest polewanie z węża bez urządzeń rozpraszających wodę. Podlewanie podczas upalnych okresów, powinno przebiegać w godzinach porannych lub popołudniowych

ze względu na straty parującej wody. Przy podlewaniu, teren powinien być zwilżony na głębokość około 10-15cm, co zagwarantuje właściwy rozwój systemu korzeniowego traw na większej głębokości.

### **5.3. Umocnienie skarp przez darniowanie**

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 długości 40cm, w ilości nie mniejszej niż 16 szt./m<sup>3</sup> i nie mniej niż 2 szt. na płyt.

W okresach suchych powierzchnie darniowane należy w ciągu najbliższych 2-3 tygodni po wykonaniu darniowania polewać wodą w godzinach popołudniowych. Można stosować inne zabiegi chroniące darń przed wysychaniem (np. przysypywać cienką warstwą ziemi urodzajnej).

### **5.4. Umocnienie rowów**

#### **5.4.1. Umocnienie rowów o spadku dna 1,5÷3% (darnina na warstwie humusu)**

Wykop pod umocnienie należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Zakres umocnienia zgodnie z dokumentacją projektową.

W wykonanym pogłębieniu ułożyć humus w warstwie grubości 20cm. Dla lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem naturalnym powierzchni skarpy należy naciąć w niej poziomo lub pod kątem 30°-45° niewielkie rowki - bruzdy w odstępach co 0,5-1,0 m i głębokości 15-20 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. Płyty darniny należy przybić szpilkami długości 40cm, w ilości nie mniejszej niż 16 szt./m<sup>3</sup> i nie mniej niż 2 szt. na płyt.

W okresach suchych powierzchnie darniowane należy w ciągu najbliższych 2-3 tygodni po wykonaniu darniowania polewać wodą w godzinach popołudniowych. Można stosować inne zabiegi chroniące darń przed wysychaniem (np. przysypywać cienką warstwą ziemi urodzajnej).

#### **5.4.2. Umocnienie rowów o spadku dna 3÷8% (ściek z elementów prefabrykowanych + płyty ażurowe)**

Wykop pod umocnienie należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Zakres umocnienia zgodnie z dokumentacją projektową

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika  $I_s \geq 0,97$ . Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę cementowo-piaskową w zakresie i o grubości jak pokazano w dokumentacji projektowej i zagęścić do wskaźnika  $I_s \geq 0,97$ .

Elementy prefabrykowane korytkowe należy układać z zachowaniem spadku podłużnego i rzędnych dna rowu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Spoiny pomiędzy elementami prefabrykowanymi należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2 i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

Wzdłuż ścieku, po jego obu stronach, ułożyć rząd płyt betonowych ażurowych. Płyty należy układać tak, aby całą swoją powierzchnią przylegały do podłoża. Powierzchnie płyt nie powinny wystawać lub być zagłębione względem siebie o więcej niż 8 mm. Otwory w płytach wypełnić darniną.

W okresach suchych powierzchnie darniowane należy w ciągu najbliższych 2-3 tygodni po wykonaniu darniowania polewać wodą w godzinach popołudniowych. Można stosować inne zabiegi chroniące darń przed wysychaniem (np. przysypywać cienką warstwą ziemi urodzajnej).

Powyżej płyt betonowych ażurowych ułożyć pas darniny szerokości 50cm z przybiciem darniny kołkami drewnianymi.

W okresach suchych powierzchnie darniowane należy w ciągu najbliższych 2-3 tygodni po wykonaniu darniowania polewać wodą w godzinach popołudniowych. Można stosować inne zabiegi chroniące darń przed wysychaniem (np. przysypywać cienką warstwą ziemi urodzajnej).

#### **5.4.3. Umocnienie rowów o spadku dna 8÷10% (ściek z elementów prefabrykowanych + bruk)**

Wykop pod umocnienie należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Zakres umocnienia zgodnie z dokumentacją projektową

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika  $I_s \geq 0,97$ . Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę cementowo-piaskową w zakresie i o grubości jak pokazano w dokumentacji projektowej i zagęścić do wskaźnika  $I_s \geq 0,97$ .

Elementy prefabrykowane korytkowe należy układać z zachowaniem spadku podłużnego i rzędnych dna rowu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Spoiny pomiędzy elementami prefabrykowanymi należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2 i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

Wzdłuż ścieku, po obu jego stronach, ułożyć brukowiec. Brukowiec należy układać tak, aby szczeliny między sąsiednimi warstwami miały się i nie przekraczały 3cm.

Powyżej bruku ułożyć pas darniny szerokości 50cm z przybiciem darniny kołkami drewnianymi.

W okresach suchych powierzchnie darniowane należy w ciągu najbliższych 2-3 tygodni po wykonaniu darniowania polewać wodą w godzinach popołudniowych. Można stosować inne zabiegi chroniące darń przed wysychaniem (np. przysypywać cienką warstwą ziemi urodzajnej).

#### **5.4.4. Umocnienie rowów o spadku dna 10÷45% (ściek z elementów prefabrykowanych + bruk z wypełnieniem spoin zaprawą cementową)**

Wykop pod umocnienie należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Zakres umocnienia zgodnie z dokumentacją projektową

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika  $I_s \geq 0,97$ . Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę cementowo-piaskową w zakresie i o grubości jak pokazano w dokumentacji projektowej i zagęścić do wskaźnika  $I_s \geq 0,97$ .

Elementy prefabrykowane korytkowe należy układać z zachowaniem spadku podłużnego i rzędnych dna rowu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Spoiny pomiędzy elementami prefabrykowanymi należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2 i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

Wzdłuż ścieku, po obu jego stronach, ułożyć brukowiec. Brukowiec należy układać tak, aby szczeliny między sąsiednimi warstwami miały się i nie przekraczały 3cm. Po ułożeniu brukowca szczeliny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2. W okresie wiązania zaprawy cementowo-piaskowej powierzchnię bruku należy osłonić matami lub warstwą piasku i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

Powyżej obrukowania ułożyć pas darniny szerokości 50cm z przybiciem darniny kołkami drewnianymi.

W okresach suchych powierzchnie darniowane należy w ciągu najbliższych 2-3 tygodni po wykonaniu darniowania polewać wodą w godzinach popołudniowych. Można stosować inne zabiegi chroniące darń przed wysychaniem (np. przysypywać cienką warstwą ziemi urodzajnej).

#### **5.5. Wykonanie ścieków skarpowych z betonowych elementów prefabrykowanych**

Wykop pod umocnienie należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Zakres umocnienia zgodnie z dokumentacją projektową.

Szerokość wykopu na długości robót betonowych powinna uwzględniać konieczność ustawienia szalunku.

Na przygotowanym podłożu należy wykonać warstwę wyrównującą z mieszanki betonowej klasy C12/15, a następnie podbudowę pod elementy ściekowe oraz łącznik ściekowy z mieszanki betonowej klasy C20/25.

Zakres elementów z betonu wykonywanych „na miejscu” zgodnie ze szczegółem pokazanych w dokumentacji projektowej. Betonowanie prowadzić zgodnie z zapisami pkt. 5.8.

Poniżej podłoża betonowego należy w przygotowanym korycie ułożyć podsypkę cementowo-piaskową uwzględniając również umocnienie wylotu ścieku do rowu (dno rowu oraz przeciwskarpe).

Prefabrykowane elementy ściekowe układać na przygotowanym podłożu. Spoiny pomiędzy elementami prefabrykowanymi należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2 i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

Na wylocie ścieku skarpowego, na przygotowanej podsypce cementowo-piaskowej, ułożyć ułożyć brukowiec. Brukowiec należy układać tak, aby szczeliny między sąsiednimi warstwami miały się i nie przekraczały 3cm. Po ułożeniu brukowca szczeliny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o

stosunku 1:2. W okresie wiązania zaprawy cementowo-piaskowej powierzchnię bruku należy osłonić matami lub warstwą piasku i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

### **5.6. Rekultywacja terenu**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót z wykonaniem robót wykończeniowych po zakończeniu robót związanych z budową drogi ekspresowej t.j. rekultywacją terenu w granicach pasa drogowego, nie przewidzianego do innego rodzaju zagospodarowania.

Przed przystąpieniem do rekultywacji teren musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń i wyrównany. Jeśli występują większe zagłębienia terenu należy je wypełnić gruntem i zagęścić.

Zakłada się wykonanie rekultywacji terenu poprzez ułożenie 30 cm warstwy ziemi urodzajnej i wysianie nasion traw.

Ziemię urodzajną należy rozłożyć równą warstwą grubości 30 cm i wymieszać z nawozem mineralnym. Następnie przywałować wałem gładkim, a potem wałem - kolczatką lub zagrabić. Nasiona traw wysiewać w ilości 4kg/100m<sup>2</sup> i przykryć ziemią grabiami lub wałem kolczatką, a następnie rozłożenie 1-2cm warstwy mieszanki odkwaszonego torfu i ziemi urodzajnej dla zabezpieczenia wilgoci. Po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego,

Pielęgnację zastawionych obszarów wykonać zgodnie z pkt. 5.2.1.

## **6. Kontrola jakości Robót**

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

### **6.1. Sprawdzenie przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.1. Kontrola jakości humusowania i hydrosiewu**

Przed wykonaniem robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi wyniki badań składników mieszaniny do hydrosiewu z gruntem lub wyniki z wykonanego odcinka próbnego.

Grubość zagęszczonej ziemi urodzajnej i obecność nasion sprawdzać nie rzadziej niż 1 raz na 500 m<sup>2</sup> powierzchni lub na powierzchni mniejszej lecz stanowiącej całość.

Ocenę efektywności zasiewu należy przeprowadzić, gdy trawy są w fazie co najmniej trzech lub czterech listków. Wówczas zasiana roślinność powinna być rozmieszczona równomiernie na powierzchni gruntu, pokrywając go nie mniej niż 60% na skarpach o pochyleniu 1:2 oraz 80% na skarpach o pochyleniu 1:1,5 i bardziej stromych. W przypadku trudności z określeniem gęstości porostu przez oględziny, należy przeprowadzać badania z zastosowaniem ramki Webera w dziesięciu losowo wybranych miejscach. Na zazielenionej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne i lokalne zsuwy.

### **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 powierzchnię. Na powierzchni ok. 1 m<sup>2</sup> należy sprawdzić szczelność przylegania poszczególnych płyt darniny do siebie i do powierzchni gruntu.

#### 6.4. Kontrola umocnienia i uszczelnienia rowów

Kontrola uszczelnienia i umocnienia rowów polega na sprawdzeniu:

- poprawność ułożenia geosyntetyków na skarpach, sposób rozwijania, mocowanie w rowkach kotwiących, szpilenia, łączenia pasm,
- niweleta umocnienia, która może różnić się od niwelety projektowanej o  $\pm 1$  cm na każde 100 m wykonanego ścieku,
- równość podłużna umocnienia, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m długości, która może wykazywać prześwit nie większy niż 0,8 cm pomiędzy powierzchnią ścieku a łata czterometrową,
- wypełnienie spoin, sprawdzane na każdym 10 metrach wykonanego ścieku, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny,
- grubość podsypki lub ławy, sprawdzana co 100 m, która może się różnić od grubości projektowanej o  $\pm 1$ cm.

#### 6.8. Kontrola jakości wykonania ścieków skarpowych

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- odchylenia linii ścieku w planie od linii projektowanej - dopuszczalne  $\pm 1$  cm,
- równości górnej powierzchni ścieku - dopuszczalny prześwit mierzony łata 2 m: 1 cm,
- dokładności wypełnienia szczelin między prefabrykatami - pełna głębokość.

### 7. Obmiar Robót

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

#### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnienia powierzchni skarpy, umocnienia rowu skarpowego, rekultywacji terenu lub 1 m (metr) umocnienia rowu danego typu, wykonanego ścieku skarpowego; 1 kpl. (komplet) umocnienie wylotu ścieku skarpowego; 1 szt. (sztuka) wykonanej przegrody w rowie;

### 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg pkt. 6 niniejszej STWiORB dały pozytywne wyniki.

### 9. Podstawa płatności

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

#### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej umocnienia przez humusowanie i hydroobsiew obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie ziemi urodzajnej z miejsca składowania,
- wykonanie rowków na skarpach,
- rozłożenie ziemi urodzajnej warstwa grubości 15cm wraz z wyrównaniem,
- rozłożenie nawozów,
- zabiegi pielęgnacyjne,
- badania i pomiary,
- koszt utrzymania czystości na drogach w związku z dowozem humusu.

Cena jednostkowi obmiarowej umocnienia skarp przez darniowanie obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- roboty przygotowawcze i pomiarowe;
- wykonanie wykopu pod umocnienie,
- przygotowanie podłoża,

- pozyskanie i dostarczenie darniny; pocięcie darniny na odpowiednie do układania kawałki
- rozłożenie darniny wraz z przymocowaniem do podłoża,
- zabiegi pielęgnacyjne,
- zagospodarowanie gruntu z wykopu pod umocnienie,
- wykonanie pomiarów wymaganych w specyfikacji.
- uporządkowanie miejsca robót,
- koszt utrzymania czystości na drogach w związku z dowozem darniny.

Cena jednostki obmiarowej umocnienia rowu o spadku dna 1,5÷3% poprzez darniowanie obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- roboty przygotowawcze i pomiarowe;
- wykonanie wykopu pod umocnienie,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie rowków w podłożu dla lepszego powiązania humusu z gruntem skarp,
- pozyskanie i dostarczenie darniny; pocięcie darniny na odpowiednie do układania kawałki
- dostarczenie humusu z miejsca składowania,
- rozłożenie humusu w warstwie grubości 20cm,
- rozłożenie darniny wraz z przymocowaniem do podłoża,
- zabiegi pielęgnacyjne,
- zagospodarowanie gruntu z wykopu pod umocnienie,
- wykonanie pomiarów wymaganych w specyfikacji.
- uporządkowanie miejsca robót,
- koszt utrzymania czystości na drogach w związku z dowozem darniny i humusu.

Cena jednostkowi obmiarowej umocnienia rowu o spadku dna 3÷8% ściekiem z elementów prefabrykowanych oraz płytami ażurowymi obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- roboty przygotowawcze i pomiarowe;
- wykonanie wykopu pod umocnienie,
- przygotowanie podłoża,
- pozyskanie i dostarczenie darniny; pocięcie darniny na odpowiednie do układania kawałki
- przygotowanie, dostarczenie, rozłożenie i zagęszczenie podsypki cementowo-piaskowej,
- przygotowanie i dostarczenie zaprawy cementowej,
- ułożenie prefabrykowanych elementów ściekowych wraz z regulacją wysokościową,
- oczyszczenie spoin pomiędzy elementami ściekowymi i wypełnienie zaprawą cementową;
- ułożenie wzdłuż ścieku, po obu stronach na skarpach, na wcześniej przygotowanej podsypce płyt betonowych ażurowych wraz z oczyszczeniem spoin i wypełnieniem zaprawą cementową,
- wypełnienie otworów w płytach darniną,
- ułożenie na skarpach darniny wraz z przymocowaniem do podłoża,
- zabiegi pielęgnacyjne,
- zagospodarowanie gruntu z wykopu pod umocnienie,
- wykonanie pomiarów wymaganych w specyfikacji.
- uporządkowanie miejsca robót,

Cena jednostkowi obmiarowej umocnienia rowu o spadku dna 8÷10% ściekiem z elementów prefabrykowanych oraz brukiem obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- roboty przygotowawcze i pomiarowe;
- wykonanie wykopu pod umocnienie,
- przygotowanie podłoża,
- pozyskanie i dostarczenie darniny; pocięcie darniny na odpowiednie do układania kawałki
- przygotowanie, dostarczenie, rozłożenie i zagęszczenie podsypki cementowo-piaskowej,
- przygotowanie i dostarczenie zaprawy cementowej,
- ułożenie prefabrykowanych elementów ściekowych wraz z regulacją wysokościową,
- oczyszczenie spoin pomiędzy elementami ściekowymi i wypełnienie zaprawą cementową;



- ułożenie wzdłuż ścieku, po obu stronach na skarpach, na wcześniej przygotowanej podsypce brukowca wraz z podbiciem każdego kamienia,
- ułożenie na skarpach darniny wraz z przymocowaniem do podłoża,
- zabiegi pielęgnacyjne,
- zagospodarowanie gruntu z wykopu pod umocnienie,
- wykonanie pomiarów wymaganych w specyfikacji.
- uporządkowanie miejsca robót,

Cena jednostkowi obmiarowej umocnienia rowu o spadku dna 10÷45% ściekiem z elementów prefabrykowanych oraz brukiem z wypełnieniem spoin zaprawą cementową obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- roboty przygotowawcze i pomiarowe;
- wykonanie wykopu pod umocnienie,
- przygotowanie podłoża,
- pozyskanie i dostarczenie darniny; pocięcie darniny na odpowiednie do układania kawałki
- przygotowanie, dostarczenie, rozłożenie i zagęszczenie podsypki cementowo-piaskowej,
- przygotowanie i dostarczenie zaprawy cementowej,
- ułożenie prefabrykowanych elementów ściekowych wraz z regulacją wysokościową,
- oczyszczenie spoin pomiędzy elementami ściekowymi i wypełnienie zaprawą cementową;
- ułożenie wzdłuż ścieku, po obu stronach na skarpach, na wcześniej przygotowanej podsypce brukowca wraz z podbiciem każdego kamienia,
- wypełnienie spoin pomiędzy kamieniami zaprawą cementowo-piaskową,
- pielęgnacja powierzchni zabrukowanej,
- ułożenie na skarpach darniny wraz z przymocowaniem do podłoża,
- zabiegi pielęgnacyjne,
- zagospodarowanie gruntu z wykopu pod umocnienie,
- wykonanie pomiarów wymaganych w specyfikacji.
- uporządkowanie miejsca robót,

Cena jednostki obmiarowej uszczelnienia i umocnienia rowu o spadku dna 1,5÷3% poprzez darniowanie obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- roboty przygotowawcze i pomiarowe;
- wykonanie wykopu pod umocnienie,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie rowków w podłożu dla lepszego powiązania humusu z gruntem skarp,
- pozyskanie i dostarczenie darniny; pocięcie darniny na odpowiednie do układania kawałki
- dostarczenie humusu z miejsca składowania,
- rozłożenie humusu w warstwie grubości 20cm,
- rozłożenie darniny wraz z przymocowaniem do podłoża,
- zabiegi pielęgnacyjne,
- zagospodarowanie gruntu z wykopu pod umocnienie,
- wykonanie pomiarów wymaganych w specyfikacji.
- uporządkowanie miejsca robót,
- koszt utrzymania czystości na drogach w związku z dowozem darniny i humusu.

Cena jednostkowi obmiarowej uszczelnienia i umocnienia rowu o spadku dna 3÷8% ściekiem z elementów prefabrykowanych oraz płytami ażurowymi obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- pozyskanie i dostarczenie darniny; pocięcie darniny na odpowiednie do układania kawałki
- roboty przygotowawcze i pomiarowe;
- wykonanie wykopu pod umocnienie,
- przygotowanie podłoża,
- przygotowanie, dostarczenie, rozłożenie i zagęszczenie podsypki cementowo-piaskowej,
- przygotowanie i dostarczenie zaprawy cementowej,
- ułożenie prefabrykowanych elementów ściekowych wraz z regulacją wysokościową,

- oczyszczenie spoin pomiędzy elementami ściekowymi i wypełnienie zaprawą cementową;
- ułożenie wzdłuż ścieku, po obu stronach na skarpach, na wcześniej przygotowanej podsypce płyt betonowych ażurowych wraz z oczyszczeniem spoin i wypełnieniem zaprawą cementową,
- wypełnienie otworów w płytach darnią,
- ułożenie na skarpach darniny wraz z przymocowaniem do podłoża,
- zabiegi pielęgnacyjne,
- zagospodarowanie gruntu z wykopu pod umocnienie,
- wykonanie pomiarów wymaganych w specyfikacji.
- uporządkowanie miejsca robót,

Cena jednostkowi obmiarowej uszczelnienia i umocnienia rowu o spadku dna 8÷10% ściekiem z elementów prefabrykowanych oraz brukiem obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- roboty przygotowawcze i pomiarowe;
- wykonanie wykopu pod umocnienie,
- przygotowanie podłoża,
- pozyskanie i dostarczenie darniny; pocięcie darniny na odpowiednie do układania kawałki
- przygotowanie, dostarczenie, rozłożenie i zagęszczenie podsypki cementowo-piaskowej,
- przygotowanie i dostarczenie zaprawy cementowej,
- ułożenie prefabrykowanych elementów ściekowych wraz z regulacją wysokościową,
- oczyszczenie spoin pomiędzy elementami ściekowymi i wypełnienie zaprawą cementową;
- ułożenie wzdłuż ścieku, po obu stronach na skarpach, na wcześniej przygotowanej podsypce brukowca wraz z podbiciem każdego kamienia,
- ułożenie na skarpach darniny wraz z przymocowaniem do podłoża,
- zabiegi pielęgnacyjne,
- zagospodarowanie gruntu z wykopu pod umocnienie,
- wykonanie pomiarów wymaganych w specyfikacji.
- uporządkowanie miejsca robót,

Cena jednostkowi obmiarowej uszczelnienia i umocnienia rowu o spadku dna 10÷15% ściekiem z elementów prefabrykowanych oraz brukiem z wypełnieniem spoin zaprawą cementową obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- roboty przygotowawcze i pomiarowe;
- wykonanie wykopu pod umocnienie,
- przygotowanie podłoża,
- pozyskanie i dostarczenie darniny; pocięcie darniny na odpowiednie do układania kawałki
- przygotowanie, dostarczenie, rozłożenie i zagęszczenie podsypki cementowo-piaskowej,
- przygotowanie i dostarczenie zaprawy cementowej,
- ułożenie prefabrykowanych elementów ściekowych wraz z regulacją wysokościową,
- oczyszczenie spoin pomiędzy elementami ściekowymi i wypełnienie zaprawą cementową;
- ułożenie wzdłuż ścieku, po obu stronach na skarpach, na wcześniej przygotowanej podsypce brukowca wraz z podbiciem każdego kamienia,
- wypełnienie spoin pomiędzy kamieniami zaprawą cementowo-piaskową,
- pielęgnacja powierzchni zabrukowanej,
- ułożenie na skarpach darniny wraz z przymocowaniem do podłoża,
- zabiegi pielęgnacyjne,
- zagospodarowanie gruntu z wykopu pod umocnienie,
- wykonanie pomiarów wymaganych w specyfikacji.
- uporządkowanie miejsca robót,

Cena jednostki obmiarowej umocnienia pasa dzielącego elementami betonowymi korytkowymi obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wykopu pod ściek,
- przygotowanie podłoża,
- wyprodukowanie i dostarczenie mieszanki betonowej,

- ustawienie szalunku wraz z późniejszym usunięciem,
- wbudowanie, zagęszczenie, pielęgnacja mieszanki betonowej – ława pod ściek
- przygotowanie, dostarczenie i rozłożenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie krawężnika z wypełnieniem spoin zaprawą cementową wraz z jej przygotowaniem i dostarczeniem,
- wykonanie nawierzchni ścieku z betonu wraz z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- przygotowanie i dostarczenie zaprawy cementowej,
- zagospodarowanie gruntu z wykopu pod umocnienie,
- wykonanie pomiarów wymaganych w specyfikacji.
- uporządkowanie miejsca robót,

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m ścieku skarpowego obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- przygotowanie i dostarczenie mieszanek betonowych na wykonanie warstwy wyrównawczej, podbudowy pod elementy prefabrykowane ścieku i łącznika ścieku, umocnienia wlotu ścieku ,
- ustawienie szalunku dla wbudowanie mieszanek betonowych wraz z późniejszą rozbiórką,
- wbudowanie mieszanek betonowych w poszczególne elementy wraz z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- przygotowanie, dostarczenie, rozłożenie i zagęszczenie podsypki cementowo-piaskowej o grubości po zagęszczeniu i w zakresie jak podano w dokumentacji projektowej,
- ułożenie prefabrykowanych elementów z zalaniem spoin zaprawą cementowo-piaskową wraz z jej przygotowaniem.
- zasypanie zewnętrznej ściany ścieku mieszanką cementowo-piaskową 1:4
- przygotowanie i dostarczenie zaprawy cementowej,
- umocnienie wylotu ścieku do rowu – ułożenie brukowca na wcześniej przygotowanej podsypce cementowo-piaskowej wraz z podbiciem każdego kamienia, wypełnienie spoin pomiędzy kamieniami, pielęgnacja powierzchni zabrukowanej,
- zagospodarowanie gruntu z wykopu pod umocnienie,
- wykonanie pomiarów wymaganych w specyfikacji.
- uporządkowanie miejsca robót,

Cena jednostkowa rekultywacji terenu obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie humusu z miejsca składowania,
- wyrównanie terenu wraz z uzupełnieniem gruntem i profilowaniem terenu,
- rozłożenie humusu warstwą grubości 30cm, zmieszanie z nawozami i przywałowaniem,
- wykonanie obsiewu,
- przykrycie obsianej powierzchni ziemią urodzajną oraz mieszanką torfu i ziemi urodzajnej,
- wałowanie skarp,
- zabiegi pielęgnacyjne.
- przeprowadzenie badań i pomiarów.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.
PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 1339	Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań
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.
PN-EN ISO 9864	Geotekstyli i wyroby pokrewne. Wyznaczanie masy powierzchniowej.
PN-EN 13139	Kruszywa do zaprawy.
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-B-11104	Brukowy materiał kamienny - Brukowiec

---

PN-B-12074	Urządzenia wodno-melioracyjne - Umacnianie i zadarnianie powierzchni biowłókniną - Wymagania i badania przy odbiorze
PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
PN-R-65023	Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

**10.1. Inne dokumenty**

Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt- Warszawa, 1979.

Wytyczne darniowania gruntów ornych oprac. Instytut Melioracji i Użytków Zielonych 1988.

## **D.06.02.01. Przepusty pod zjazdami**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z budową przepustów z rur prefabrykowanych betonowych w ramach PRZEBUDOWY DROGI POWIATOWEJ NR 1619W BŁĘDÓW - HUTA BŁĘDOWSKA.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu 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 wykonaniem przepustów z rur prefabrykowanych betonowych o średnicy wewnętrznej 500mm pod zjazdami.

Lokalizacja przepustów – zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi 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**

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

#### **2.1. Rury betonowe**

Rury betonowe prefabrykowane o średnicy wewnętrznej 500mm wraz z prefabrykowanymi zakończeniami (wylotami) kołnierzowymi powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1916.

Kształt i wymiary żelbetowych elementów prefabrykowanych do przepustów i ścianek czołowych powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Powierzchnie elementów powinny być gładkie i bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i wodzie do głębokości 5mm. Po wbudowaniu elementów dopuszcza się wyszczerbienia krawędzi o głębokości do 10mm i długości do 50mm w liczbie 2 sztuk na 1 m krawędzi elementu, przy czym na jednej krawędzi nie może być więcej niż 5 wyszczerbień.

Prefabrykaty rurowe powinny być wykonane z betonu klasy co najmniej B-30 / C25/30.

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu.

##### **2.1.1. Materiały izolacyjne**

Do izolowania drogowych przepustów betonowych i ścianek czołowych należy stosować materiały posiadające aprobatę techniczną oraz atest producenta:

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

##### **2.2. Kruszywo podsypkę (fundament) i zasypkę rur**

Na podsypkę – fundament z kruszywa i zasypkę rur należy stosować mieszanki żwirowo – piaskowe o uziarnieniu 0/32mm, wskaźniku różnoziarnistości  $U > 4$ , wskaźniku krzywizny  $1 < C_c < 3$ , oraz wodoprzepuszczalności  $k > 6$  m/dobe. Materiał nie powinien zawierać związków organicznych, zmarzlin. Itp. Materiał powinien spełniać wymagania normy PN-S-02205. (dopuszcza się stosowanie mieszanek kruszyw naturalnych łamanych i niełamanych).

### **2.3. Materiały na umocnienie wlotów i wylotów**

Umocnienie wlotów i wylotów (skarpy) wykonać kamieniem polnym na podbudowie z mieszanki gruntowo-cementowej (piasek stabilizowany cementem) oraz poprzez obłożenie darnią.

### **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.  
Montaż i cięcie rur – ręcznie.

Do zagęszczania koryta i zasypki należy użyć sprzętu jak w STWiORB D.02.03.01.

### **4. Transport**

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

#### **4.1. Transport materiałów**

Elementy prefabrykowane mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami. Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 R (W).

### **5. Wykonanie Robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.

Przed przystąpieniem do wykonania przepustów Wykonawca opracuje szczegółowe rysunki warsztatowe dla poszczególnych przepustów na podstawie wytycznych podanych w dokumentacji projektowej i przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

#### **5.1. Wytyczenie robót**

Wyznaczenie miejsca wykonania zadania w oparciu o dokumentację techniczną oraz zatwierdzone rysunki warsztatowe Wykonawcy.

Oznakowanie i zabezpieczenie prowadzonych robót zgodnie z typowym projektem organizacji ruchu określonym w instrukcji oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym lub indywidualnym projektem opracowanym zgodnie z zasadami określonymi w instrukcji zatwierdzonej przez organ zarządzający ruchem

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

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu budowy w zakresie:

- usunięcia sztywnego podłoża (karpy, kamienie, beton pozostały z rozbiórki istniejącego przepustu, itp.) w objętości zasypki inżynierskiej,
- odwodnienia terenu budowy w zakresie i formie uzgodnionej z Inżynierem,
- jeśli potrzeba czasowego przełożenia koryta cieku do czasu wybudowania przepustu.

#### **5.3. Przygotowanie podłoża**

Przed przystąpieniem do robót należy zapoznać się z projektami branżowymi dotyczącymi urządzeń podziemnych i wykonać przekopy kontrolne dla zweryfikowania położenia uzbrojenia terenu w rejonie prowadzonych robót. Przekopy należy wykonać ręcznie na głębokość min 1.0m po obu stronach drogi prostopadle do niej począwszy od podstawy nasypu do krawędzi robót.

Roboty ziemne muszą być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i PN-S-02205. Niezbędne odstępstwa od dokumentacji powinny być zaaprobowane przez Inżyniera.

Wykop wykonany będzie mechanicznie lub ręcznie, przy czym ostatnie 20 cm wykopu ponad rzędną posadowienia przepustu należy wykonać ręcznie nie naruszając struktury gruntu rodzimego zalegającego w podłożu.

Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością do  $\pm 2$  cm. Dno wykopu musi mieć nadany spadek zgodnie z kierunkiem przepływu wody.

Zabezpieczenie ścian wykopu przez zastosowanie bezpiecznego pochylenia skarp.

#### **5.4. Wykonanie fundamentu pod przepustem**

Po wykonaniu wykopu pod przepusty, zabezpieczeniu skarp wykopu, zaniwelowaniu podłoża (wyznaczeniu rzędnej posadowienia) można przystąpić do wykonania fundamentu kruszywowego- podsypki pod przepusty zgodnie z projektem. Podsypkę o grubości 0,35m należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  min= 0,98 wg standardowej próby Proctora, w bezpośrednim sąsiedztwie rury wskaźnik ten może wynieść 0,95.

### 5.5. Wykonanie przepustu

Rury układać na wykonanej podsypce.

Rury betonowe zakończyć prefabrykowanymi wylotami. Styki rur należy wypełnić zaprawą cementową i uszczelnić materiałem wg pkt 2.1.1 zaakceptowanym przez Inżyniera.

Przed ułożeniem izolacji powierzchnie izolowane należy zgruntować przez:

- dwukrotne smarowanie betonu emulsją kationową w przypadku powierzchni wilgotnych,
- roztworem asfaltowym w przypadku powierzchni suchych.

Zagruntowana powierzchnię bezpośrednio przed ułożeniem izolacji należy smarować lepikiem bitumicznym na gorąco.

Izolację tworzą 3 warstwy tkaniny technicznej sklejonej asfaltem PS-105/15 oraz papy z folią aluminiową.

Gotową izolację należy pokryć warstwą ochronną. Elementy nie pokryte izolacją przed zasypaniem gruntem należy smarować abizolem R+P.

### 5.6. Zasyпка

Obsypanie rur w wykopie wykonywać gruntem warstwami o grubości 20 cm każda i zagęszczać ubijakami ręcznymi do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,97$ .

W przypadku płytkiego posadowienia rur tj. gdy odległość liczona od wierzchu rury do spodu konstrukcji nawierzchni wynosi mniej niż 0,5 m, zasypać je gruntem stabilizowanym cementem o  $R_m = 2,5$  MPa.

Wymagania dla gruntu stabilizowanego cementem podano w STWiORB D.04.05.01.

### 5.7. Umocnienie skarp

Umocnienie skarp przy przepustach wykonać kamieniem polnym na podbudowie mieszanki gruntowo-cementowej (piasek stabilizowany cementem) oraz poprzez obłożenie darnią.. Rozkładanie i zagęszczanie mieszanki gruntowo-cementowej wykonać ręcznie.

## 6. Kontrola jakości Robót

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Elementy prefabrykowane należy sprawdzać w zakresie:

- kształtu i wymiarów (długość, wymiary wewnętrzne, grubość ścianki - wg dokumentacji projektowej),
- wyglądu zewnętrznego,

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

Izolacja ścian przepustu powinna być sprawdzona przez oględziny.

## 7. Obmiar Robót

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

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Obmiarową jednostką wykonania jest 1 m (metr) wykonanego przepustu.

## 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 i STWiORB jeżeli wszystkie pomiary i badania wg pkt. 6 niniejszej STWiORB dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

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

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa 1 m wykonanego przepustu z rur betonowych obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- opracowanie szczegółowych rysunków warsztatowych i uzgodnienie z Inżynierem,
- wyznaczenie na podstawie dokumentacji miejsca wykonywania przepustu,
- ewentualne czasowe przełożenie ciekłu lub wykonanie innych prac przygotowawczych,
- wykonanie wykopów wraz z zabezpieczeniem i odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypki z mieszanki kruszywa naturalnego,
- ułożenie prefabrykowanych elementów żelbetowych z wypełnieniem spoin
- wykonanie izolacji,
- przygotowanie mieszanki gruntowo-cementowej
- obsypanie przepustu i zagęszczenie nasypu,
- umocnienie skarp przy przepustach kamieniem polnym na podbudowie mieszanki gruntowo-cementowej (piasek stabilizowany cementem) oraz poprzez obłożenie darnią.
- uporządkowanie miejsca robót.
- wykonanie badań i pomiarów.
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

### 10. Przepisy związane

PN-EN 1916	Rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
PN-B-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
PN-S-96012	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.



### **D.06.02.01. Przepusty z rur polietylenowych spiralnie karbowanych pod zjazdami**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z budową przepustów z rur prefabrykowanych betonowych w ramach PRZEBUDOWY DROGI POWIATOWEJ NR 1619W BŁĘDÓW - HUTA BŁĘDOWSKA.

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako Dokument Przetargowy i 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 wykonaniem przepustów rurowych z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) z rur spiralnie karbowanych, budowanego pod zjazdem – zgodnie z Dokumentacją Projektową.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi 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**

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

##### **2.1. Rury PEHD**

Rury polietylenowe PEHD spiralnie karbowane  $SN \geq 8$  oraz ew. elementy łączące rury, jak złączki, paski zaciskowe lub śruby, odpowiadające wymaganiom aprobaty technicznej IBDiM.

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu.

##### **2.2. Kruszywo podsypkę (fundament) i zasypkę rur**

Na podsypkę – fundament z kruszywa i zasypkę rur należy stosować mieszanki żwirowo – piaskowe o uziarnieniu 0/32mm, wskaźniku różnoziarnistości  $U > 4$ , wskaźniku krzywizny  $1 < C_c < 3$ , oraz wodoprzepuszczalności  $k > 6$  m/dobe. Materiał nie powinien zawierać związków organicznych, zmarzlin. Itp. Materiał powinien spełniać wymagania normy PN-S-02205. (dopuszcza się stosowanie mieszanek kruszyw naturalnych łamanych i niełamanych).

##### **2.3. Materiały na umocnienie wlotów i wylotów**

Umocnienie wlotów i wylotów wykonać poprzez zastosowanie ścianek czołowych betonowych prefabrykowanych oraz poprzez obłożenie darniną.

#### **3. Sprzęt**

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

Montaż i cięcie rur – ręcznie.

Do zagęszczania koryta i zasypki należy użyć sprzętu jak w STWiORB D.02.03.01.

#### **4. Transport**

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

##### **4.1. Transport materiałów**

Elementy prefabrykowane mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami. Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 R (W).

## **5. Wykonanie Robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.

Przed przystąpieniem do wykonania przepustów Wykonawca opracuje szczegółowe rysunki warsztatowe dla poszczególnych przepustów na podstawie wytycznych podanych w dokumentacji projektowej i przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### **5.1. Wytyczenie robót**

Wyznaczenie miejsca wykonania zadania w oparciu o dokumentację techniczną oraz zatwierdzone rysunki warsztatowe Wykonawcy.

Oznakowanie i zabezpieczenie prowadzonych robót zgodnie z typowym projektem organizacji ruchu określonym w instrukcji oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym lub indywidualnym projektem opracowanym zgodnie z zasadami określonymi w instrukcji zatwierdzonej przez organ zarządzający ruchem

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu budowy w zakresie:

- usunięcia sztywnego podłoża (karpy, kamienie, beton pozostały z rozbiórki istniejącego przepustu, itp.) w objętości zasypki inżynierskiej,
- odwodnienia terenu budowy w zakresie i formie uzgodnionej z Inżynierem,
- jeśli potrzeba czasowego przełożenia koryta cieku do czasu wybudowania przepustu.

### **5.3. Przygotowanie podłoża**

Przed przystąpieniem do robót należy zapoznać się z projektami branżowymi dotyczącymi urządzeń podziemnych i wykonać przekopy kontrolne dla zweryfikowania położenia uzbrojenia terenu w rejonie prowadzonych robót. Przekopy należy wykonać ręcznie na głębokość min 1.0m po obu stronach drogi prostopadle do niej począwszy od podstawy nasypu do krawędzi robót.

Roboty ziemne muszą być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i PN-S-02205. Niezbędne odstępstwa od dokumentacji powinny być zaaprobowane przez Inżyniera.

Wykop wykonany będzie mechanicznie lub ręcznie, przy czym ostatnie 20 cm wykopu ponad rzędną posadowienia przepustu należy wykonać ręcznie nie naruszając struktury gruntu rodzimego zalegającego w podłożu.

Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością do  $\pm 2$  cm. Dno wykopu musi mieć nadany spadek zgodnie z kierunkiem przepływu wody.

Zabezpieczenie ścian wykopu przez zastosowanie bezpiecznego pochylenia skarp.

### **5.4. Wykonanie fundamentu pod przepustem**

Po wykonaniu wykopu pod przepusty, zabezpieczeniu skarp wykopu, zaniwelowaniu podłoża (wyznaczeniu rzędnej posadowienia) można przystąpić do wykonania fundamentu pod przepusty zgodnie z projektem.

### **5.5. Wykonanie przepustu**

Rury układać na wykonanej podsypce.

Rury zakończyć prefabrykowanymi wylotami.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopów, np. pod ławę,
- wykonanie fundamentu (ławy) pod rury, np. z mieszanki kruszywa naturalnego (pospółki),
- ułożenie rury na ławie w jednym odcinku lub w odcinkach, wymagających połączenia kolejnych dwóch rur złączką,
- wykonanie zasypki przepustu,
- umocnienie skarp przy wlocie i wylocie przepustu,
- roboty wykończeniowe

Zaleca się układać rurę w jednym odcinku, jeśli możliwa jest dostawa rury o odpowiedniej długości, wynikająca z asortymentu produkcji i możliwości transportowych.

W innych przypadkach, przepust złożony z dwóch lub większej liczby rur powinien mieć połączenia złączkami poszczególnych odcinków rur.

Łączenie dwóch odcinków rur polega na:

- ułożeniu na ławie złączki,
- położeniu na złączce dwóch sąsiednich końców rur,
- zamknięciu złączki,
- założeniu w złączce pasków lub śrub zaciskowych i zaciągnięcie ich.

W przypadku gdy przepust ułożono na ławie, po uprzednim połączeniu odcinków rur poza ławą, należy sprawdzić skuteczność połączeń między rurami.

Rurę przepustu po ułożeniu należy ustabilizować w taki sposób, aby nie zmieniła swojego położenia w czasie zasypywania przepustu. Można dokonać tego podsypką wspierającą.

Przycięcie skrajnych rur można wykonać przed montażem przepustu lub też na budowie po wykonaniu nasypu.

Uszczelnienia połączenia prefabrykowanej ścianki czołowej z rurą wykonać za pomocą pianki poliuretanowej do wodoszczelnego montażu i uszczelniania elementów betonowych i polimerowych np: SITOL SCHIUMAPUR HYDRO, Soudafoam EX-TRA 66% Click & Fix

### **5.6. Zasyпка**

Obsypanie rur w wykopie wykonywać gruntem warstwami o grubości 20 cm każda i zagęszczać ubijakami ręcznymi do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,97$ .

W przypadku płytkiego posadowienia rur tj. gdy odległość liczona od wierzchu rury do spodu konstrukcji nawierzchni wynosi mniej niż 0,5 m, zasypać je gruntem stabilizowanym cementem o  $R_m = 5/6$  MPa.

Wymagania dla gruntu stabilizowanego cementem podano w STWiORB D.04.05.01.

### **5.7. Umocnienie skarp**

Umocnienie skarp przy przepustach wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **6. Kontrola jakości Robót**

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Elementy prefabrykowane należy sprawdzać w zakresie:

- kształtu i wymiarów (długość, wymiary wewnętrzne, grubość ścianki - wg dokumentacji projektowej),
- wyglądu zewnętrznego,

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

## **7. Obmiar Robót**

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

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Obmiarową jednostką wykonania jest 1 m (metr) wykonanego przepustu.

## **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 i STWiORB jeżeli wszystkie pomiary i badania wg pkt. 6 niniejszej STWiORB dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności**

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

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa 1 m wykonanego przepustu z rur betonowych obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- opracowanie szczegółowych rysunków warsztatowych i uzgodnienie z Inżynierem,
- wyznaczenie na podstawie dokumentacji miejsca wykonywania przepustu,
- ewentualne czasowe przełożenie ciekłu lub wykonanie innych prac przygotowawczych,
- wykonanie wykopów wraz z zabezpieczeniem i odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie prefabrykowanych elementów żelbetowych z wypełnieniem spoin,
- uszczelnienie połączenia ścianki czołowej z przepustem,
- przygotowanie mieszanki gruntowo-cementowej
- obsypanie przepustu i zagęszczenie nasypu,
- umocnienie skarp przy przepustach,
- uporządkowanie miejsca robót.
- wykonanie badań i pomiarów.
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

### 10. Przepisy związane

PN-B-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.

PN-S-96012 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.

PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.

PN-EN ISO 9969:1197 Rury z tworzyw termoplastycznych – Określenie sztywności obwodowej.

PN-EN 744:1997 Systemy przewodowe i kanałowe z tworzyw sztucznych – Rury z tworzyw termoplastycznych – Metoda badania odporności na uderzenia zewnętrzne metodą spadającego ciężarka.

## **D.07.06.02. Urządzenia zabezpieczające ruch pieszy**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem urządzeń zabezpieczających ruch pieszy w ramach PRZEBUDOWY DROGI POWIATOWEJ NR 1619W BŁĘDÓW - HUTA BŁĘDOWSKA.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu 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 montażem urządzeń zabezpieczających ruch pieszy tj. wygrodzeń segmentowych U-12a, U-11a, innych urządzeń zabezpieczających ruch pieszy przewidzianych Dokumentacją Projektową.

Lokalizacja urządzeń zabezpieczających ruch pieszy zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi 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**

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

#### **2.1. Materiały do wykonania i ustawienia wygrodzeń segmentowych**

- gotowe przeszła ogrodzenia o wysokości 0,80±,10m i długości deklarowanej przez producenta, składające się z ramy wykonanej z kątownika 40x40x4mm (wg PN-EN 10210-2) wypełnioną przyspawanymi do niej pionowo prętami stalowymi śr. 10mm spełniającymi wymagania PN-H-93200-02;
- słupki stalowe z rur o średnicy 48,3x2,9mm wg PN-EN 10210-2 lub PN-H-74220. Wymiary słupków dostosowane do wymiarów przeszł ogrodzenia.

Ogrodzenia wykonane ze stali St3W lub St4W lub S235J0.

Wszystkie materiały użyte do budowy ogrodzenia powinny być zamówione u producenta zapewniającego wysoką jakość wykonania.

Przesła i słupki przed dostarczeniem powinny być zabezpieczone przez ocynkowanie ogniowe warstwą o grubości zgodnie PN-EN ISO 1461, styki montażowe metalizowane oraz pomalowane farbami proszkowymi warstwą o grubości minimalnej 110µm. Ubytki powłoki i uszkodzenia podczas montażu, nie dyskwalifikujące elementów, należy naprawić farbami wysokocynkowymi z dużą zawartością części stałych. Elementy połączeniowe (śruby, płaskowniki) zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie.

#### **2.2. Materiały na fundament pod słupki**

Beton klasy C16/20 wg PN-EN 206-1.

### **3. Sprzęt**

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

Wykonanie dołów pod słupki, fundament ogrodzenia, ustawienie słupków będzie wykonane ręcznie.

#### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.4. Transport materiałów może odbywać się dowolnymi środkami transportu.

#### 5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.

##### 5.1. Wykonanie dołów pod słupki i fundament

Doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie co najmniej o 20 cm większe od wymiarów słupka, a głębokość 0,8-1,2 m. Doły pod fundament powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Najpierw należy wykonać doły pod słupki narożne i na załamaniach ogrodzenia, a następnie dokonać podziału odcinków prostych na mniejsze odległości odpowiadające długościom przęseł ogrodzenia i w takich odległościach wykonać doły pod słupki pośrednie. Należy dążyć, aby odległość pomiędzy słupkami była jednakowa we wszystkich odcinkach ogrodzenia.

Dno wykopów należy wyrównać i zagęścić ubijakiem ręcznym o masie 12-16 kg.

##### 5.2. Ustawienie wygradzeń segmentowych

Lokalizacja wygradzeń winna być zgodna z dokumentacją projektową.

Roboty związane z w ustawieniem wygradzeń segmentowych obejmują wykonanie następujących czynności:

- wyznaczenie lokalizacji wygradzenia na podstawie Dokumentacji Projektowej,
- wykonanie dołów pod słupki balustrady,
- przygotowanie mieszanki betonowej, wykonanie fundamentów pod słupki wraz z zabetonowaniem słupków,
- trwałe zamocowanie segmentów wygradzenia,
- uzupełnienie ochrony antykorozyjnej.

Dolny poziomy element konstrukcji wygradzenia nie może znajdować się powyżej 0,12m od poziomu chodnika.

Wysokość wygradzenia segmentowego wynosi 0,80m do 1,20m (mierzona od poziomu chodnika), przy czym wysokość 0,80m należy stosować w miejscach, gdzie wygradzenie może ograniczyć widoczność, np. w obrębie skrzyżowań, przejść dla pieszych, itp.

W celu uniknięcia wydłużenia lub kurczenia się ram pod wpływem temperatury zaleca się mocować ramy do słupków za pomocą śrub i płaskowników z otworami podłużnymi. Prześwity między ramą a słupkiem nie powinny być większe niż 8 do 10 cm.

Po zamocowaniu segmentów wygradzenia należy sprawdzić zabezpieczenie antykorozyjne i uzupełnić ewentualne uszkodzenia. Do wykonania naprawy uszkodzenia powłoki antykorozyjnej można użyć farb wysokocynkowymi z dużą zawartością części stałych.

#### 6. Kontrola jakości Robót

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

Kontrola jakości Robót polega na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania ogrodzenia z Dokumentacją Projektową,
- poprawności wykonania fundamentów pod słupki,
- poprawność ustawienia słupków,
- dokładność przymocowania przęseł,
- wysokość ustawienia,
- ciągłość, wygląd i grubość zabezpieczenia antykorozyjnego.

Grubość zabezpieczenia antykorozyjnego mierzy się grubościomierzami magnetycznymi lub elektromagnetycznymi zgodnie z EN ISO 2178 i ISO 2808.

#### 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

##### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m (metr) ustawionego wygradzenia segmentowego lub separatora.

## 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 i STWiORB jeśli wszystkie badania wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

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

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa 1 m ustawienia ogrodzenia segmentowego U-12a obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.
- wykonanie i dostarczenie gotowych przęseł ogrodzenia,
- prace pomiarowe,
- wykopanie dołów dla słupków (z rozebraniem nawierzchni, o ile zajdzie potrzeba),
- przygotowanie mieszanki betonowej,
- ustawienie słupków w fundamencie betonowym,
- zamontowanie przęseł do słupków,
- ewentualna naprawa i uzupełnienie powłoki antykorozyjnej,
- przeprowadzenie badań i pomiarów,
- koszt utrzymania czystości na terenie budowy.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN ISO 2178	Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym -- Pomiar grubości powłok -- Metoda magnetyczna
PN-EN ISO 2808	Farby i lakiery -- Oznaczanie grubości powłoki
PN-EN 10210-2	Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne
PN-EN 10305-1	Rury stalowe precyzyjne -- Warunki techniczne dostawy -- Część 1: Rury bez szwu ciągnięte na zimno.
PN-EN 499	Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenie.
PN-B-06250	Beton zwykły.
PN-H-74220	Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego zastosowania

### 10.2. Inne dokumenty

Załącznik Nr 4 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (DzU. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 218)

**D.08.02.02. Chodniki z brukowej kostki betonowej****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni chodników z brukowej kostki betonowej w ramach PRZEBUDOWY DROGI POWIATOWEJ NR 1619W BŁĘDÓW - HUTA BŁĘDOWSKA.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu 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 wykonaniem nawierzchni chodników z brukowej kostki betonowej fazowanej grubości 8cm.

Szczegółowa lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

**Obramowanie chodników** – umocnienie bocznych krawędzi chodnika wykonane z obrzeży betonowych, krawężnika betonowego, oporników betonowych lub innych materiałów

**Koryto chodnika** – element uformowany w podłożu w celu ułożenia w nim konstrukcji chodnika.

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

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

**2. Materiały**

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

**2.1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów**

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

**2.2. Brukowa kostka betonowa**

Do wykonania robót należy użyć brukowej kostki jednowarstwowej o grubości 6cm koloru szarego.

Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym, mającym kontakt z solą odładzającą w warunkach mrozu określa norma PN-EN 1338.

**2.2.1. Aspekty wizualne**

Aspekty wizualne			
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
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,
3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ściernalna lub cały element)		c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne



**2.2.2. Kształt i wymiary**

Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych dla kostek brukowych

Grubość kostki mm	Długość w mm	Szerokość w mm	Grubość w mm
< 100 mm	± 2	± 2	± 3
Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3mm			

**2.2.3. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu (zginanie)**

Oznaczenie	Charakterystyczna wytrzymałość na zginanie MPa	Minimalna wytrzymałość na zginanie MPa
T	≥3,6	Żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania

**2.2.4. Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzającej**

Klasa	Oznaczenie	Ubytek masy po badaniu zamrażania/rozmarzania kg/m <sup>2</sup>
3	D	Wartość średnia ≤ 1,0 przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5

**2.2.5. Nasiąkliwość**

Klasa	Oznaczenie	Nasiąkliwość*) % masy
2	B	Wartość średnia ≤5,0

\*) Wymagania dla wyrobu dotyczące nasiąkliwości betonów określają przepisy krajowe – ustalenia zostały zawarte w piśmie GDDKiA-DT-WM-zk-520/10/10 z dnia 06.03.2010r

**2.2.6. Odporność na ścieranie**

Klasa	Oznaczenie	Pomiar wykonany na Tarczy Boehmego
4	I	≤18 000mm <sup>3</sup> / 5 000mm <sup>2</sup>

**Badanie dodatkowe:**

a) wytrzymałość na ściskanie wg PN-B-06250 - średnia z sześciu kostek: ≥ 60 MPa; najmniejsza pojedynczej kostki: ≥ 50 MPa

**2.3. Betonowe płytki dotykowe**

Do wykonania robót należy użyć płyty chodnikowe betonowe koloru żółtego o wymiarach 35x35x6,5cm z wypustkami „dotykowe” spełniające wymagania dla klasy 2 PN-EN 1339, tj:

- beton klasy min. B30 lub C25/30

- nasiąkliwość: wartość średnica <5% [B] [Wymagania dla wyrobu dotyczące nasiąkliwości betonów określają przepisy krajowe – ustalenia zostały zawarte w piśmie GDDKiA-DT-WM-zk-520/10/10 z dnia 06.03.2010r]

- wytrzymałości na zginanie: charakterystyczna: min. 4,0 MPa, minimalna 3,2 MPa [T]

- odporność na ścieranie: ≤ 26mm [G]

- odporność na niszczenie, klasa obciążenia niszczącego: 140 [14]

Górna powierzchnia płyt nie powinna wykazywać wad takich jak rysy lub odpryski.

Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednorodne, struktura zwarta.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów:

a) długość i szerokość: ± 2 mm,

b) grubość: ± 3mm

Dopuszczalne wady i uszkodzenia:

- maksymalna wypukłość powierzchni górnej: 2,5 mm

- maksymalna wklęsłość powierzchni górnej: 1,5mm

- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) – niedopuszczalne,

- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchni: maksimum 2 o długości maksymalnej 20 mm i maksymalnej głębokości 6 mm.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu poprzez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Pomiarów należy dokonywać zgodnie z PN-EN 1339.

Dla dostarczonych betonowych płyt brukowych należy podać następujące dane:

- identyfikacja producenta lub zakładu,
- określenie klasy
- numer normy
- identyfikacja wyrobu.

Powyższe dane należy podać na dokumentach dostawy oraz na 0,5% płyt brukowych z co najmniej jednym oznaczeniem elementu na opakowaniu.

#### **2.4. Materiały na podsypkę i wypełnienia spoin i szczelin dylatacyjnych**

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:

- dla podsypki:
  - projektowana klasa wytrzymałości na ściskanie mieszanki [określona w MPa] wg PN-EN 14227-1 oznaczona zgodnie z PN-EN 13286-41 powinna być równa lub większa  $R_{c28} = 5/6$  MPa ( $C_{5/6}$ ) z kruszywa drobnego spełniającego wymagania PN-EN 13242 pod względem uziarnienia, wody wg PN-EN 1008
- dla wypełnienia spoin: kruszywo drobne spełniającego wymagania PN-EN 13242 pod względem uziarnienia.

#### **2.5. Materiały do wykonania podbudowy z mieszanki kruszywa niezwiązanej**

Rodzaj materiałów do wykonania podbudowy z mieszanki kruszywa niezwiązanej oraz wymagania, które muszą spełnić, podano w D.04.04.02 – wymagania dla dróg o ruchu KR1÷3

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

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

Piasek oraz kruszywo należy gromadzić w przyzmacz na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających go zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

Cement należy przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące wg BN-88/6731-08.

### **3. Sprzęt**

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

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

Do wytworzenia zapraw można użyć betoniarek.

Do rozścielenia kruszywa i podsypki można stosować małe spycharki, równiarki a do zagęszczania również małe walce statyczne i wibracyjne.

Sprzęt do wykonania podbudowy pod nawierzchnię chodnika zgodnie z D.04.04.02 w dostosowaniu do zakresu robót.

### **4. Transport**

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

#### **4.1. Transport materiałów**

Elementy betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 75% wytrzymałości gwarantowanej; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładkach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane powinny być umieszczone na ich opakowaniu lub palecie transportowej. W przypadku przewożenia luzem należy oznaczać w sposób trwały, co najmniej, co 50 sztukę.

Oznaczenie na palecie powinno zawierać, co najmniej:

- oznaczenie(określenie) wyrobu,

- znak wytwórni,
- datę produkcji.

Zasady transportu cementu wg BN-88/6731-08.

Transport kruszywa samochodami samowładowymi z przykryciem

## 5. Wykonanie Robót

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

### 5.1. Rozwiązanie sytuacyjno-wysokościowe

Wykonawca dostosuje wysokościowo chodniki do istniejących ogrodzeń, wjazdów, zjazdów, terenu z zachowaniem płynności spadków podłużnych. Maksymalny spadek podłużny dla chodników nie powinien przekraczać 6%. Większe spadki podłużne mogą mieć zastosowanie po uprzedniej akceptacji przez Inżyniera.

### 5.2. Obramowanie chodnika

Nawierzchnia chodnika obramowana będzie obrzeżem betonowym, krawężnikiem betonowym, opornikiem betonowym bądź innym materiałem przewidzianym wg Dokumentacji Projektowej.

### 5.3. Podłoże pod nawierzchnię chodnika

Podbudowę wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### 5.4. Podsypka

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie.

Podsypkę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarkach, a następnie równomiernie rozścielić na uprzednio wyrównanym i zwilżonym podłożu, przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,20 do 0,25,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż  $R_{28} = 5$  MPa.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni 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 polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20m.

### 5.5. Układanie brukowej kostki betonowej

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$ . Dopuszcza się wykonanie nawierzchni, jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od  $0^{\circ}\text{C}$  do  $+5^{\circ}\text{C}$ , przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

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. Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Dopuszczalne odchylenie wysokości pomiędzy płaszczyznami sąsiadujących ze sobą elementów nie może przekraczać 2mm.

Powierzchnia elementów położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienki, włazy itp.) powinna wystawać 3÷5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń 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.

Elementy betonowe przy krawężnikach należy układać w ten sposób, aby ich górna powierzchnia znajdowała się 1cm powyżej górnej powierzchni krawężnika.

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi zgodnie z zaleceniami Producenta kostki

brukowej. Elementy betonowe na łukach należy tak układać, aby spoiny rozszerzały się wachlarzowato, jednak były nie szersze niż 9mm. Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika.

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 należy szczeliny uzupełnić piaskiem i zamieść nawierzchnię. Chodnik z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddany do użytkowania.

### **5.6. Ułożenie płyt betonowych z wypustkami „dotykowych”**

Przy przejściach dla pieszych należy ułożyć dwa rzędy płyt betonowych z wypustkami „dotykowych” równoległe do krawężnika; na peronach zatok autobusowych należy ułożyć jeden rząd płyt betonowych „dotykowych”.

Płytki układać na warstwie podsypki cementowo-piaskowej grubości 5cm po zagęszczeniu. Szerokość spoin nie powinna przekraczać 8 mm. Spoiny pomiędzy płytkami, po oczyszczeniu powinny być wypełnione piaskiem na pełną grubość.

## **6. Kontrola jakości Robót**

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

### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.2. Kontrola wykonania warstwy z kostki betonowej**

Należy sprawdzić:

- a) grubość i zagęszczenie podbudowy z mieszanki kruszywa niezwiązanej – w 5 punktach dziennej działki roboczej, dopuszczalne odchyłki grubości  $\pm 1\text{cm}$ , zagęszczenie  $I_s \geq 1,0$
- b) grubość warstwy podsypki – w 5 punktach dziennej działki roboczej, dopuszczalne odchyłki grubości  $\pm 1\text{cm}$ ,
- c) rzędne wysokościowe – co 20 mb na krawędziach, odchyłki od wartości projektowanych  $\pm 1\text{cm}$ ,
- d) ukształtowanie w planie – co 50 mb,
- e) szerokość – co 20 mb, dopuszczalne odchyłki  $\pm 2\text{ cm}$ ,
- f) równość w profilu podłużnym – co 20 mb mierzona łąką 4 metrową, nierówności nie mogą przekroczyć 8 mm,
- g) równość w przekroju poprzecznym i spadki poprzeczne – co 20 mb, prześwity pod łąką profilową nie mogą przekroczyć 8 mm, odchyłka spadków poprzecznych nie większa od 0,3%,
- h) szerokość i wypełnienie spoin – w 5 punktach dziennej działki roboczej – spoiny muszą być wypełnione na pełną głębokość.

### **6.4. Kontrola wykonania nawierzchni „dotykowej”**

Należy sprawdzić:

- a) grubość warstwy podsypki: dopuszczalne odchyłki grubości  $\pm 1\text{cm}$ ,
- b) prawidłowość wykonania: stwierdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową
- c) równość: mierzona łąką 4 metrową, nierówności nie mogą przekroczyć 8mm,
- d) szerokość i wypełnienie spoin: spoiny muszą być wypełnione na pełną głębokość.

## **7. Obmiar Robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową  $1\text{ m}^2$  (metr kwadratowy) ułożonej nawierzchni chodnika, ułożenia płytek dotykowych.

## 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 i STWiORB jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostki obmiarowej 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z kostki betonowej obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- dostosowanie sytuacyjno-wysokościowe chodników,
- wykonanie koryta pod chodnik wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża,
- wykonanie podbudowy z mieszanki kruszywa niezwiązanej – podstawa płatności wg D.04.02.02
- oczyszczenie podbudowy
- przygotowanie, dostarczenie, rozścielenie, wyprofilowanie i zagęszczenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie brukowej kostki betonowej,
- oczyszczenie spoin pomiędzy elementami oraz wypełnieniem piaskiem,
- zagęszczenie nawierzchni z kostki,
- uzupełnienie wypełnienia spoin i oczyszczenie nawierzchni
- wykonanie niezbędnych badań zgodnie z niniejszą STWiORB
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

Cena jednostki obmiarowej nawierzchni z płytek dotykowych obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- dostosowanie sytuacyjno-wysokościowe,
- przygotowanie, dostarczenie, rozścielenie, wyprofilowanie i zagęszczenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie „płytek dotykowych”,
- oczyszczenie spoin pomiędzy elementami oraz wypełnieniem piaskiem,
- uzupełnienie wypełnienia spoin i oczyszczenie nawierzchni
- wykonanie niezbędnych badań zgodnie z niniejszą STWiORB
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

## 10. Przepisy związane

PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
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
PN-EN 1338	Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań
PN-EN 1339	Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu\
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.