SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH – BRANŻA DROGOWA

Adres obiektu budowlanego:	**Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów**
Jednostka ewidencyjna:	**020808_5**
Obręb i numery działek ewidencyjnych:	**dz. 157,164, 205,** - obręb 0006Radochów,**gmina Lądek-Zdrój - obszar wiejski**
Inwestor:	**Powiat Kłodzki repetowany przez Zarząd Dróg Powiatowych w Kłodzku** ul. Wyspiańskiego 2K 57-300 Kłodzko tel.: 74 868-01-80 e-mail: sekretariat@zdp.klodzko.pl
Branża:	**Mostowa**
Kategoria obiektu budowlanego:	**XXVIII - drogowe i kolejowe obiekty mostowe**

ZESPÓŁ PROJEKTOWY

Opracowali:	Imię i nazwisko	Nr i zakres uprawnień	Podpis
Projektant branża inżynieryjna	mgr inż. Szymon Migocki	124/DOŚ/14 do projektowania bez ograniczeń w specjalności mostowej	mgr inż. Szymon Migocki Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności mostowej Nr uprawnień 124/DOŚ/14
Sprawdzający branża inżynieryjna	mgr inż. Łukasz Łytka	313/DOŚ/15 specj. mostowa do projektowania bez ograniczeń	mgr inż. Łukasz Łytka Nr upr. 313/DOŚ/15 Upr. w specjalności inżynieryjnej mostowej do proj. bez ograniczeń

wrzesień 2025r

SPIS TREŚCI

D.01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE 3
D.01.00.01. Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych 3
D.01.00.02. Rozbiórka elementów dróg 7
D.01.00.03. Korytowanie wraz z profilowaniem i zagęszczeniem 10
D.03.00.00. ROBOTY ZASADNICZE 15
D.03.00.01. Warstwy ulepszonego podłoża z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem 15
D.03.00.02. Wykonanie warstwy mrozoochronnej z mieszanki niezwiązanej 28
D.03.00.03. Podbudowa z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3 36
D-03.00.04. Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC 16 W 45
D-03.00.05. Warstwa ścieralna z AC11S 61
D-03.00.06. Podbudowa z betonu asfaltowego AC22P 74
D.03.00.07. Krawężniki kamienne 90
D.03.00.08. Umocnienie pobocza kruszywem 95

D.01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

D.01.00.01. WYZNACZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej specyfikacji techniczne są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wyznaczeniem trasy i punktów wysokościowych w ramach zadania inwestycyjnego pn.: **Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów**".

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu oraz realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wyznaczenie w terenie przebiegu tras drogowych oraz położenia obiektów realizowanych w ramach kontraktu.

1.3.1. Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych

W zakres robót pomiarowych, związanych z wyznaczeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzą:

- wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych osi trasy,
- wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe rzędnych wpustów i włazów kanałowych
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi oraz wyznaczenie krawędzi),
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- sprawdzenie lokalizacji sieci uzbrojenia terenu, obiektów (w tym ich posadowień), skrajni na każdym etapie robót,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Punkty główne trasy – punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST DM-00.00.00., SST oraz zaleceniami Inżyniera.

Po zakończeniu Robót Wykonawca jest zobowiązany przedstawić geodezyjną inwentaryzację powykonawczą przebudowanego obiektu.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50m.

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20m i długość od 1,5 do 1,7m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08mi długości około 0,30m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5mm i długości od 0,04 do 0,05m. „Świadki" powinny mieć długość około 0,50m i przekrój prostokątny.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt pomiarowy

Do wyznaczenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować teodolity lub tachimetry, niwelatory, dalmierze, tyczki, łaty, taśmy stalowe, szpilki.

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

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu
Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4.
4.2. Transport sprzętu i materiałów
Sprzęt i materiały do wyznaczenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.
5. WYKONANIE ROBÓT
5.1. Ogólne zasady wykonania robót
Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.
5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych
Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK(od 1 do 7).
Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.
W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.
Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.
Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.
Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w przekazanej przez Zamawiającego dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, zostaną wykonane na koszt Wykonawcy. Powyższe koszty Wykonawca ma obowiązek uwzględnić w cenie kontraktowej.
Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.
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.
Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego lub inne znaki geodezyjne znajdujące się w rejonie robót zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.
Państwowe znaki geodezyjne zniszczone przez Wykonawcę zostaną odtworzone na koszt Wykonawcy, przy czym znaki geodezyjne kolidujące z projektowanymi robotami zostaną przeniesione z zachowaniem obowiązujących procedur.
Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.
5.3. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych
Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 250m.
Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej.
Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 250metrów, natomiast w terenie falistym i górskim powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji.
Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera.
Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

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

5.4. Wyznaczenie osi trasy

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej, dla przedmiotowego zadania nie może być większe niż 3cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt 2.2. Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

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

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1metr oraz wykopów głębszych niż 1 metr. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK (1,2,3,4,5,6,7) zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 5.4. i 5.5

W szczególności należy sprawdzić:

- oś drogi na wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach w poziomie oraz co najmniej co 20m na prostych,
- robocze punkty wysokościowe (niwelatorem) na całej długości budowanego odcinka,
- wyznaczenie nasypów i wykopów (taśmą i szablonem z poziomicą) co najmniej w 5-ciu miejscach na każdym kilometrze oraz w miejscach budzących wątpliwość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest km (kilometr) odtworzonej trasy w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Sposób odbioru robót

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

9.1. Cena **ryczałtowa** obejmuje wszystkie niezbędne czynności konieczne do wykonania robót w tym:

- wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- pomiar inwentaryzacyjny i powykonawczy rzędnych wpustów i włazów kanałowych
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,

- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań warunków kontraktu, dokumentacji projektowej, SST i postanowień Inżyniera.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
2. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.
3. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
4. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.

Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.

D.01.00.02. ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej specyfikacji techniczne są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg w ramach zadania inwestycyjnego pn.: „Odbudowa mostu w ramach zadania: „**Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów**”.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu oraz realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują roboty rozbiórkowe:

- warstw konstrukcyjnych nawierzchni jezdni,
- warstw konstrukcyjnych nawierzchni chodników,
- fundamentów i innych elementów betonowych,
- krawężników kamiennych i betonowych,
- obrzeży betonowych,
- tablic znaków drogowych i tablic kierujących,
- frezowania istniejącego oznakowania poziomego,

w ramach zadania opisanego w punkcie 1.1.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi, polskimi normami i SST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1.Warunki ogólne stosowania materiałów

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

2.2.Materiały porozbiórkowe

Wszystkie materiały pochodzące z rozbiórki podlegają ocenie Inżyniera, co do ich przydatności do wykorzystania podczas realizacji przebudowy. Materiały zakwalifikowane przez Inżyniera jako przydatne, powinny być oddzielone od innych i wywiezione na miejsce przez niego wskazane. Materiały, które będą nadawały się do ponownego wbudowania (w szczególności: kostka betonowa, krawężniki, oporniki, kostka kamienna, tablice znaków drogowych i tablice kierujące), a nie będą mogły być użyte w inwestycji po oczyszczeniu, posegregowaniu, ułożone na paletach i odpowiednio zabezpieczone należy przewieźć przez Wykonawcę na place składowe Zamawiającego na koszt Wykonawcy. Wskazanie placu składowego będzie należeć do Inżyniera. Pozostałe materiały, nie nadające się do ponownego wykorzystania, należy usunąć poza plac budowy i poddać utylizacji na koszt i odpowiedzialność Wykonawcy. **Utylizacja materiałów rozbiórkowych będzie obowiązkiem Wykonawcy robót**.

Materiały wartościowe nie nadające się do ponownego wykorzystania, w szczególności złom z rozbiórki konstrukcji wsporczych znaków drogowych, należy zgodnie z zaleceniami Inżyniera przewieźć na składowisko Zamawiającego lub przekazać wyznaczonemu przez Zamawiającego odbiorcy do wywozu z placu budowy.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia, nie gwarantujące zachowania wymagań technicznych, z punktu widzenia ich przydatności do rodzaju prowadzonych robót rozbiórkowych, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do robót.

Do każdego rodzaju robót należy zastosować taki sprzęt, aby nie powodował on nadmiernych strat w materiale przewidzianym do odzysku. Rodzaj sprzętu będzie uzgadniany z Inżynierem.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do robót rozbiórkowych przewiduje się zastosowanie następujących rodzajów sprzętu:

- dźwigi,
- samochody ciężarowe,

- zrywarki, spycharki, ładowarki, frezarki (w tym frezarki wysokociśnieniowe do oznakowania poziomego), koparki,
- podnośniki koszowe i inne środki transportu pionowego,
- ręczne narzędzia rozbiórkowe.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

Materiały uzyskane z rozbiórki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera (wg asortymentu robót) i rozładowywane w sposób nie powodujący zniszczenia materiału przeznaczonego do ponownego wykorzystania.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST DM-00.00.00. – „Wymagania ogólne" pkt. 5.

5.2. Zakres i sposób wykonania robót

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w SST, lub przez Inżyniera.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane z zachowaniem szczególnej ostrożności, by podczas prac nie powodować niepotrzebnych uszkodzeń, które wykluczałyby możliwość ponownego wykorzystania demontowanych elementów.

Nie dopuszcza się delaminacji, odklejenia lub zarysowania folii odblaskowych tablic znaków drogowych lub tablic kierujących. Tablice znaków drogowych i tablice kierujące przed przekazaniem do składowania należy umyć przez spłukanie wodą i ostrożne przemycie zwilżoną szmatką tak, by uniknąć zarysowania lica przez ziarna piasku.

Wykonawca określi sposób składowania materiałów porozbiórkowych i uzyska akceptację Inżyniera w tym zakresie. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce określone w SST lub inne, wskazane przez Inżyniera. Elementy i materiały, które zgodnie z SST stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, słupów, ogrodzeń, sieci uzbrojenia i innych elementów podziemnych, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Roboty rozbiórkowe obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w punkcie 1.3, zarówno w zakresie dotyczącym ich części nadziemnej, jak i podziemnej, z którymi trwale są związane (np. słupków czy poręczy posiadające w swej konstrukcji elementy podziemne) zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST lub wskazaniami przez Inżyniera.

Jeśli Dokumentacja Projektowa nie będzie zawierać dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej, Inżynier może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w SST lub przez Inżyniera.

Frezowanie istniejącego oznakowania poziomego należy przeprowadzić metodą niepowodującą uszkodzeń nawierzchni (np. metodą hydrodynamiczną). W razie powstania ubytków, Wykonawca przeprowadzi regenerację nawierzchni zgodnie z zaleceniami Inżyniera.

Za bezpieczeństwo robót prowadzonych w pasie drogowym odpowiedzialny jest Wykonawca. Teren robót należy oznakować zgodnie z projektem oznakowania na czas budowy oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami.

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 Dokumentacja Projektowa nie przewidywała występowania tych urządzeń.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Kontroli podlega sposób wykonania robót rozbiórkowych, prawidłowość transportu i składowania materiałów uzyskanych podczas rozbiórki.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru podano w SST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 7.

7.1. Jednostką obmiarową robót jest:

m2 rozebranej konstrukcji nawierzchni,

1mb rozebranych krawężników, obrzeży,

1mb fundamentów i innych elementów betonowych,

1mb ogrodzeń wraz z jego częścią nadziemną i podziemną
1m3 oczyszczenia materiałów betonowych z rozbiórki wraz z wywozem na składowisko,
1szt zdemontowanej tablicy znaku drogowego lub tablicy kierującej;
1szt rozebranej konstrukcji wsporczej oznakowania pionowego,
1m2 frezowanego oznakowania poziomego;
1m3 wywozu materiałów i utylizacja.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady obmiaru

Ogólne zasady obmiaru podano w SST DM-00.00.00. – „Wymagania ogólne" pkt 8.

9. PODSTAWA PLATNOSCI

Ogólne warunki płatności podane są w SST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne", pkt.9.

9.1. Cena jednostki obmiarowej obejmuje wszystkie niezbędne czynności konieczne do wykonania robót w tym między innymi:

- wyznaczenie miejsc rozbiórki,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- rozebranie poszczególnych elementów konstrukcyjnych (części nadziemne i podziemne),
- oczyszczenie materiałów kamiennych przed przekazaniem na plac składowy Zamawiającego,
- oczyszczenie i zabezpieczenie innych materiałów nadających się do ponownego wykorzystania (w tym tablic znaków drogowych i tablic kierujących) przed przekazaniem na plac składowy Zamawiającego,
- załadunek, transport i rozładunek materiałów do odzysku na składowisko Zamawiającego,
- wywóz gruzu z terenu budowy na wysypisko,
- rozebranie włazów kanałowych przewidzianych do wymiany,
- koszt składowania materiałów rozbiórkowych na wysypisku,
- koszty utylizacji materiałów szkodliwych dla środowiska,
- zasypanie i zagęszczenie wykopów po rozebranych elementach w miejscach, gdzie wykopy nie były przewidziane w Dokumentacji Projektowej,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- naprawę wszelkich uszkodzeń infrastruktury, powstałych w wyniku prowadzonych prac, zgodnie z zaleceniami Inżyniera (np. regenerację nawierzchni po frezowaniu oznakowania istniejącego),
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań warunków kontraktu, dokumentacji projektowej, SST i postanowień Inżyniera.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. „Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym" stanowiąca załącznik nr 1 do Zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych nr 184 z dnia 06.06.1990r.
2. Ustawa Prawo ochrony środowiska, z dnia 27 kwietnia 2001 r. (tekst jednolity Dz.U. 2018, poz. 799),
3. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012r. o odpadach (Dz.U. 2018 poz. 992)
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. 2014, poz.1923).

10.1. Normy

1. PN-D-95017 Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste.
2. PN-D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
3. PN-D-96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
4. PN-H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania.
5. PN-H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia.
6. PN-H-93401 Stal walcowana. Kątowniki równoramienne.
7. PN-H-93402 Kątowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco.
8. BN-87/5028-12 Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym.
9. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

D.01.00.03. KORYTOWANIE WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej specyfikacji techniczne są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z korytowaniem wraz z profilowaniem i zagęszczeniem w ramach zadania inwestycyjnego pn.: „Odbudowa mostu w ramach zadania: „**Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów**”.

1.2 Zakres stosowania SST

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

1.3 Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie korytowania pod nawierzchnie dróg i chodników. W zakres robót wchodzi:

wykonanie koryta dla wykonania podkładów pod nawierzchnie,
profilowanie i zagęszczenie podłoża,
odwóz nadmiaru ziemi,

1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 1.4. Niniejsza specyfikacja obejmuje całość robót związanych z przygotowaniem podłoża pod nawierzchnie. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Inżyniera. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Inżyniera.

1.5 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z definicjami zawartymi w odpowiednich normach i wytycznych oraz określeniami podanymi w ST DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

Nie występują

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 3.

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu::

koparek-ładowarek,
koparek podsiębiernych i przedsiębiernych,
spycharek kołowych lub gąsienicowych,
równiarek,
walców statycznych lub samojezdnych,
samochodów samowyładowczych
urządzeń do zagęszczania (ubijaki, płyty wibracyjne)

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

4.2 Transport mas ziemnych

Nadmiar urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

Materiały z korytowania mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu dopuszczonymi do wykonywania zamierzonych robót, jednakże ich wybór oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiał), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być dostosowania do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału). Urobek należy umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera.

Wykonawca robót będący posiadaczem odpadów (wytwórca) zobowiązany jest posiadać stosowne pozwolenia na prowadzenie gospodarki odpadami w tym na ich transport (Ustawa z dnia 27.04.2001 r. o odpadach -Dz. U. nr 62 poz. 628 z późniejszymi zmianami). Środki transportu wykorzystywane przez Wykonawcę powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP oraz przepisów o ruchu drogowym.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Wymagania dotyczące wykonania robót podano w Dokumentacji Projektowej, ponadto wykonanie robót powinno być zgodne z normami PN-B-06050:1999, PN-S-02205-1998 i BN-88/8932-02.

5.2 Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych. W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

5.3 Wykonanie koryta

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane. Paliki lub szpilki należy ustawiać przy krawędzi jezdni drogi w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.

Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia. Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Zarządzającego Realizacją Umowy. Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i SST, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera. Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt. 5.4.

5.4 Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża. Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania właściwej wartości wskaźnika zagęszczenia. Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego poniżej. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (Is)

- górna warstwa o grubości 20 cm - 1,00

- na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża - 0,97

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02 . Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2. Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

5.5 Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.
Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.
Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu. Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

6.2 Badanie w czasie robót

6.2.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje tablica 1.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	co 10 m
2	Równość podłużna	co 5 m
3	Równość poprzeczna	co 10 m
4	Spadki poprzeczne *)	co 10 m
5	Rzędne wysokościowe	co10 m
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 10 m
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dziennej działce roboczej

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

6.2.2 Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niŜ +10cm i -5cm.

6.2.3 Równość koryta (profilowanego podłoża)

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 20mm.

6.2.4 Spadki poprzeczne ±0,5%.

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją

6.2.5 Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1cm, -2cm.

6.2.6 Ukształtowanie osi w planie

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

6.2.7 Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od podanego w punkcie 5.4. Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 nie powinna być większa od 2,2.
Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17 . Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do + 10%.

6.3 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryt (profilowanego podłoża)

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne" pkt. 7.
Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta.

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne" pkt. 8.
Roboty związane z wykonaniem koryta uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. niniejszą SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w Dokumentacji Projektowej lub w punktach 5 i 6 niniejszej SST dały wyniki pozytywne.
Wszystkie roboty objęte niniejszą SST podlegają zasadom odbioru robót zanikających.
Odbiór robót znikających powinien być dokonany w czasie umoŜliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ustalenia ogólne

Zasady płatności i cen jednostkowych podane zostały w specyfikacji technicznej w ST DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne" pkt. 9
Podstawę płatności za wykonane roboty określa umowa.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Podstawę płatności stanowi cena wykonania 1 m² koryta.
Cena jednostkowa obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp
- profilowanie dna koryta lub podłoża,
- zagęszczenie, utrzymanie dna koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.
- transport urobku ziemi,
- opłata za składowanie na wysypisku

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Rozporządzenia i ustawy wymienione w specyfikacji ST DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne" pkt. 10, ponadto:
10.1 Normy

1. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów (norma zastąpiona inną normą)
2. PN-B-06050Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
3. PN-B-04452Geotechnika. Badania polowe.
4. PN-EN ISO 14688-1 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis
5. PN-55/B-04492 Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności
6. PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej
7. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu. (norma zastąpiona inną normą)
8. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
9. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

10. PN-77/B-06714 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności norma zastąpiona inną normą)
11. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
12. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
13. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

D.03.00.00. ROBOTY ZASADNICZE

D.03.00.01. WARSTWY ULEPSZONEGO PODŁOŻA Z GRUNTU LUB KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej specyfikacji techniczne są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych wykonaniem warstwy ulepszonego podłoża, z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem w ramach zadania inwestycyjnego pn.: „**Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów**”.

1.2. Zakres robót objętych SST

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 SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy ulepszonego podłoża, z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Grunt stabilizowany spoiwem hydraulicznym – mieszanka spoiwa hydraulicznego i gruntu zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania spoiwa.

1.4.2. Podłoże gruntowe ulepszone cementem – jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki spoiwa hydraulicznego i gruntu, na której układana jest warstwa podbudowy.

1.4.3. Mieszanka związana spoiwem hydraulicznym - mieszanka składająca się z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu, spoiwa hydraulicznego i wody, twardniejąca dzięki reakcji hydraulicznej. Twardnienie może być opóźnione przez dodanie środka opóźniającego wiązanie.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Grunty

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji spoiwem hydraulicznym należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w normie PN-S-96012 .

Do wykonania ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym należy stosować grunty spełniające wymagania podane w tablicy 1 i 2.

Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji spoiwem hydraulicznym wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek gruntu stabilizowanego są zgodne z wymaganiami określonymi w pkt. 2.6.

Tablica 1 Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji spoiwem hydraulicznym

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1.	Uziarnienie: - zawartość ziaren przechodzących przez sito #50 mm, %(m/m) - zawartość ziaren przechodzących przez sito #25 mm, %(m/m) - zawartość ziaren przechodzących przez sito #4 mm, %(m/m) - zawartość ziaren przechodzących przez sito #0,25 mm, %(m/m) - zawartość ziaren przechodzących przez sito #0,05 mm, %(m/m) - zawartość ziaren mniejszych od 0,002 mm, ≤ %(m/m)	100 85 - 100 50 - 100 10 - 100 0 - 100 20	PN-B-04481
2.	Granica płynności, nie więcej niż %(m/m)	40	

3.	Wskaźnik plastyczności, nie więcej niż %(m/m)	15	
4.	Odczyn pH	od 5 do 8	
5.	Zawartość części organicznych, nie więcej niż %(m/m)	2	
6.	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO3, nie więcej niż %(m/m)	1	PN-B-06714-28

Dodatkowym kryterium oceny przydatności gruntów do stabilizacji spoiwem hydraulicznym jest wskaźnik piaskowy. Najlepsze wyniki uzyskuje się przy gruntach o wskaźniku piaskowym 20 ≤ WP ≤ 50 oraz zawartości frakcji <0,075 mm do 15 %, a także zawartości ziaren >2 mm co najmniej 30%.
Grunty nie spełniające wymagań określonych w tablicy 1, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem, popiołami lotnymi.
Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji spoiwem hydraulicznym są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem.

2.3. Kruszywo

Do wykonywania mieszanki związanej cementem należy stosować kruszywa:
kruszywo naturalne
kruszywo sztuczne
kruszywo z recyklingu betonu, frakcji powyżej 4mm,
mieszanki powstałe z połączenie powyższych kruszyw.
Udział kruszyw z recyklingu w gotowej mieszance mineralnej nie może przekroczyć 30%. Należy zastosować kruszywa zgodne z normą PN-EN 13242 .
Tabela 2. Wymagania wobec kruszywa do podbudowy i podłoża ulepszonego z mieszanek związanych cementem

Rozdział w PN-EN 13242+A1: 2010	Właściwość	Deklarowane kategorie lub wartości w odniesieniu do zastosowania kruszywa do mieszanki związanej na warstwę ulepszonego podłoża	Odniesienie do PN-EN 13242+A1:2010
4.3.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1	GC 80/20 GF 80 GA 75	Tabl. 2
4.3.2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1	GTC NR	Tabl. 3
4.3.3	Tolerancja typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłych uziarnieniu wg PN-EN 933-1	GTF NR GTA NR	Tabl. 4
4.4	Kształt kruszywa grubego – max. wartości wskaźnika płaskości wg PN-EN 933-3 *)	FI Deklarowane	Tabl. 5
	Kształt kruszywa grubego – max. wartości wskaźnika kształtu wg PN-EN 933-4 *)	SI Deklarowane	Tabl. 6
4.5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	C NR	Tabl. 7

Rozdział w PN-EN 13242+A1: 2010	Właściwość	Deklarowane kategorie lub wartości w odniesieniu do zastosowania kruszywa do mieszanki związanej na warstwę ulepszonego podłoża	Odniesienie do PN-EN 13242+A1:2010
4.6	Zawartość pyłów **) wg PN-EN 933-1 w kruszywie grubym w kruszywie drobnym	f Deklarowana f Deklarowana	Tabl. 8
4.7	Jakość pyłów	Brak wymagań	-
5.2	Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-2 , kategoria wyższa niż	LA 60	Tabl. 9
5.3	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1	MDE NR	Tabl. 11
5.4	Gęstość wg PN-EN 1097-6 , rozdz. 7, 8 lub 9	Deklarowana	-
5.5	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6:2001 , rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana	-
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	kruszywo kamienne: AS 0,2 żużel kawałkowy wielkopiecowy:AS 1,0	Tabl. 12
6.3	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	kruszywo kamienne: S NR żużel kawałkowy wielkopiecowy: S 2	Tabl. 13
6.4.1.	Składniki wpływające na szybkość wiązania i twardnienia mieszanek związanych hydraulicznie	Deklarowana	-
6.4.2.1	Stałość objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1:2000 rozdział 19.3	V 5	Tabl. 14
6.4.2.2	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:2000 , p. 19.1	Brak rozpadu	-
6.4.2.3	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1 , p. 19.2	Brak rozpadu	-
6.4.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów	-
6.4.4	Zanieczyszczenia	Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy	-
7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3 , wg PN-EN 1097-2	SB LA	-

Rozdział w PN-EN 13242+A1: 2010	Właściwość	Deklarowane kategorie lub wartości w odniesieniu do zastosowania kruszywa do mieszanki związanej na warstwę ulepszonego podłoża	Odniesienie do PN-EN 13242+A1:2010
7.3.2	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6:2001 , rozdział 7 (jeśli kruszywo nie spełni warunku WA24 2 to należy zbadać jego mrozoodporność wg p.7.3.3, tablica 1)	WA 24 2	Tabl. 16
7.3.3	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1 (badanie wykonywane tylko w przypadku, gdy nasiąkliwość kruszywa przekracza WA24 2)	skały magmowe i przeobrażone: F 4 skały osadowe: F 10 kruszywa z recyklingu: F 10 (F 25 ***)	Tabl. 18
Załącznik C, p.C.3.4	Skład mineralogiczny	Deklarowany	-
Załącznik C, p.C.3.4	Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów	-

2.4. Cement

Do mieszanki związanej cementem należy stosować cementy powszechnego użytku klasy 32,5N, 32,5R lub 42,5 N lub R, rodzaju CEM I, CEM II lub CEM III. Cement w zależności od rodzaju powinien spełniać wymagania podane w normie PN-EN 197-1 .

Tabela 3. Wymagania dla cementu do mieszanki związanej cementem

Lp.	Właściwości	Klasa cementu			
		32,5 N	32,5 R	42,5 N	42,5 R
1	Wytrzymałość wczesna na ściskanie (MPa), po 2 dniach, nie mniej niż:	–	10	10	20
2	Wytrzymałość wczesna na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	16	–	–	–
3	Wytrzymałość normowa na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5 ≤ Rc ≤ 52,5		42,5 ≤ Rc ≤ 62,5	
4	Początek czasu wiązania, min., nie wcześniej niż:	75		60	
5	Stałość objętości, mm, nie więcej niż:	10		10	

2.5. Woda

Woda do produkcji mieszanki związanej cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być czysta, bez zawartości szkodliwych dodatków, odpowiadająca wymaganiom

PN-EN 1008 . Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociągową pitną.Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta bez stwierdzenia zgodności z powyższą normą.

2.6. Dodatki

Zastosowanie wielkopiecowego mielonego żużla granulowanego jest możliwe pod warunkiem, że posiada deklarację właściwości użytkowych. Składnik ten powinien zostać uwzględniony w projekcie mieszanki.

W przypadku stosowania wielkopiecowego mielonego żużla granulowanego jako głównego spoiwa, ma zastosowanie część 2 Wymagań Technicznych WT-5 2010. Mieszanki zawierające popiół lotny jako główne spoiwo, powinny być zgodne z częścią 3 Wymagań Technicznych WT-5 2010.

2.7. Domieszki

Domieszki powinny być zgodne z PN-EN 934-2 . Jeśli w mieszance mają być zastosowane środki przyśpieszające lub opóźniające wiązanie, należy to uwzględnić przy projektowaniu składu mieszanki.

3. 3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania dolnych warstw konstrukcyjnych lub WUP z kruszywa stabilizowanego cementem, należy stosować:

- wytwórnie stacjonarne wyposażone w urządzenia wagowe dla kruszywa i cementu oraz objętościowe dla wody,
- układarki lub równiarki do rozkładania i wyprofilowania warstwy,
- walce gładkie, wibracyjne lub ogumione do zagęszczania,
- w miejscach trudno dostępnych należy stosować zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

4. 4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

Mieszankę gruntowo – spoiwową można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających ją przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem, nadmiernym wysuszeniem lub nadmiernym zawilgoceniem.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w SST DM-00.00.00. “Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Nie należy rozpoczynać wykonania ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni, podczas opadów deszczu oraz gdy podłoże jest zamarznięte.

5.3. Przygotowanie podłoża

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podłoża powinny być wcześniej przygotowane. Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciąganie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10m.

Jeżeli warstwa z gruntu stabilizowanego cementem ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi układanej warstwy według dokumentacji projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki gruntowo-cementowej w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.

5.4. Mieszanka do stabilizacji

5.4.1. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej należy wykonać zgodnie z metodą wg PN-EN 933-1 . Krzywa graniczne powinny być odpowiednio zastosowane z WT-5 2010, w zależności od frakcji kruszywa.

Tabela 4. Uziarnienie mieszanki mineralnej do warstwy z mieszanki związanej cementem

Sito kwadratowe	Przechodzi przez sito [%]

[mm]	Mieszanka CBGM 0/8		Mieszanka CBGM 0/11,2		Mieszanka CBGM 0/16		Mieszanka CBGM 0/22,4		Mieszanka CBGM 0/31,5	
	od	do	od	do	od	do	od	do	od	do
45	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100
31,5	-	-	-	-	-	-	100	100	85	100
22,4	-	-	-	-	100	100	85	100	70	100
16	-	-	100	100	85	100	-	-	57	88
11,2	100	100	85	100	72	98	59	89	46	80
8	85	100	72	96	59	90	48	81	-	-
5,6	45	100	56	88	-	-	-	-	-	-
4	28	100	48	81	38	71	32	66	26	61
2	15	100	33	64	26	56	23	54	18	50
1	14	88	25	49	19	44	17	43	12	40
0,5	12	75	17	36	13	32	11	31	8	30
0,25	-	-	12	25	10	23	-	-	-	-
0,063	6,5	15	6,5	13	4,5	11	3,5	11	3	11

5.4.2. Zawartość spoiwa

Minimalna zawartość cementu w mieszance wg PN-EN 14227-1 powinna wynosić co najmniej 3% (m/m).

Zawartość spoiwa w mieszance powinna być określona na podstawie procedury projektowej i/lub doświadczenia z mieszankami wyprodukowanymi przy użyciu proponowanych składników.

Dopuszczalne jest zastosowanie mniejszej ilości spoiwa niż podano powyżej, jeśli podczas procesu produkcyjnego stwierdzone zostanie, ze zachowana jest zgodność z wymaganiami Tabeli 4.

5.4.3. Zawartość wody

Zawartość wody powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej na podstawie procedury projektowej wg metody Proctora, zgodnie z PN-EN 13286-2 .

5.4.4. Warunki przygotowania i pielęgnacji próbek

Próbki walcowe, zagęszczane ubijakiem Proctora, powinny być przygotowane i przechowywane zgodnie z PN-EN 13286-50

Próbki przeznaczone do badania po 28 dniach należy przechowywać przez 14 dni w temperaturze pokojowej z zabezpieczeniem przed wysychaniem (w komorze o wilgotności powyżej 95% ÷ 100% lub w wilgotnym piasku) i następnie zanurzyć na 14 dni do wody o temperaturze pokojowej. Nasycanie próbek woda odbywa się pod ciśnieniem normalnym i przy całkowitym ich zanurzeniu w wodzie.

Próbki i przeznaczone do badań kontrolnych po 7 dniach należy przechowywać zgodnie z PN-EN 13286-50 .

5.4.5. Badanie wytrzymałości

Badanie wytrzymałości na ściskanie (System I) należy przeprowadzić na próbkach przygotowanych i pielęgnowanych jw., przy wykorzystaniu metody badawczej zgodnej z PN-EN 13286-41 .

Wytrzymałość na ściskanie określonej mieszanki powinna być oznaczana po 28 dniach pielęgnacji.

Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach pielęgnacji należy traktować orientacyjnie, pozwala ona przewidywać wytrzymałość 28-dniową.

5.4.6. Badanie mrozoodporności

Ze względu na występowanie warstwy związanej cementem w strefie przemarzania, konieczne jest spełnienie dodatkowego warunku jak dla podbudowy pomocniczej, tj. mrozoodporności mieszanki związanej cementem.

Wskaźnik mrozoodporności mieszanki związanej cementem określany jest stosunkiem wytrzymałości na ściskanie Rcz-o próbki po 28 dniach pielęgnacji i po 14 cyklach zamrażania i odmrażania, do wytrzymałości na ściskanie Rc 28 próbki po 28 dniach pielęgnacji.

Wskaźnik mrozoodporności = Rcz-o / Rc 28.

Próbki przeznaczone do oznaczenia wskaźnika mrozoodporności należy przechowywać przez 28 dni w temperaturze pokojowej z zabezpieczeniem przed wysychaniem (w komorze o wilgotności powyżej 95% ÷ 100% lub w wilgotnym piasku). Następnie należy zanurzyć je całkowicie na 1 dobę w wodzie, a następnie w ciągu kolejnych 14 dni poddać cyklom zamrażania i odmrażania.

Jeden cykl zamrażania i odmrażania polega na zamrażaniu próbki w temp. -23 ±2°C przez 8 godz. i odmrażania w wodzie o temp. +18 ±2°C przez 16 godzin.

Oznaczenie wskaźnika mrozoodporności należy przeprowadzać na 3 próbkach i do obliczeń przyjmować średnią. Wynik badania różniący się od średniej o więcej niż 20% należy odrzucić, a jako

miarodajną wartość wytrzymałości na ściskanie Rcz-o, Rc 28 należy przyjąć średnią obliczona z pozostałych dwóch wyników, z dokładnością do 0,1.

5.5 Projektowanie mieszanki związanej spoiwem drogowym na dolne warstwy konstrukcyjne oraz WUP

Na co najmniej 30 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki oraz próbki kruszywa i cementu pobrane w obecności Inżyniera.
Skład mieszanki projektuje się ze względu na wytrzymałość na ściskanie próbek walcowych (System I), zagęszczanych metodą Proctora wg PN-EN 13286-50 w formach walcowych H/D=1. Wytrzymałość na ściskanie Rc określonej mieszanki oznaczona zgodnie z PN-EN 13286-41 powinna być równa lub większa od wytrzymałości na ściskanie wymaganej dla danej klasy zgodnie z tabelą 7.

Tabela 5. Klasy wytrzymałości wg normy PN-EN 14227-1

Lp.	Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie Rc , po 28 dniach, MPa dla próbek walcowych o		Klasa wytrzymałości
	H/Da = 2,0	H/Da = 1,0b	
1	brak wymagań		C0
2	1,5	2,0	C1,5/2,0
3	3,0	4,0	C3/4
4	5,0	6,0	C5/6
5	8,0	10,0	C8/10
6	12	15	C12/15
7	16	20	C16/20
8	20	25	C20/25
a H/D = stosunek wysokości do średnicy próbki b H/D = 0,8 d0 1,21			

Określone w badaniu progowe ilości wody powinny uwzględniać właściwe zagęszczenie i oczekiwane parametry mechaniczne mieszanki. Należy określić procentowy udział składników w stosunku do całkowitej masy mieszanki w stanie suchym oraz uziarnienie i gęstość objętościową. Proporcje należy określić laboratoryjnie lub/i na podstawie praktycznych doświadczeń z mieszankami wykonywanymi z tych samych składników i w tych samych warunkach, spełniające wymagania niniejszej STWiORB.
Projekt (recepty) składu mieszanki związanej cementem powinien obejmować:
ustalenie krzywej uziarnienia mieszanki mineralnej,
oznaczenie maksymalnej gęstości objętościowej i wilgotności optymalnej mieszanki mineralno-cementowej o założonej zawartości cementu,
obliczenie ilości składników (procentowo i objętościowo) w 1 m3 mieszanki związanej cementem,
wykonanie walcowych próbek kontrolnych;
oznaczenie wytrzymałości na ściskanie,
oznaczenie mrozoodporności mieszanki związanej cementem,
ustalenie ostatecznego składu mieszanki.

5.6 Wymagania wobec mieszanek

5.6.1. Mieszanka związana cementem

Mieszanki związane cementem do dolnych warstw konstrukcyjnych, powinny spełniać wymagania określone w Tabeli 6.
Tabela 6. Wymagania wobec mieszanek związanych cementem do warstwy podbudowy pomocniczej i warstwy wzmacniającej w drogach obciążonych ruchem KR1 ÷ KR6

Lp.	Właściwość	Wymagania	Uwagi
1	Składniki		
1.1	Cement	Tabela 2 STWiORB	-
1.2	Kruszywo	Tabela 1 STWiORB	-
1.3	Woda zarobowa	p.2.2.3	-
1.4	Dodatki	p.2.2.4	-
2	Mieszanka		
2.2	Uziarnienie, krzywe graniczne uziarnienia	Tabela 3 STWiORB	
2.2	Minimalna zawartość cementu	p.5.2.2	-
2.3	Zawartość wody	wg projektu	wg PN-EN 13286-2

Lp.	Właściwość	Wymagania	Uwagi
2.4	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach (System I) – klasa wytrzymałości	C3/4 (nie więcej niż 6 MPa)	wg PN-EN 13286-41
2.5	Mrozoodporność, nie mniej niż:	0,6	p.5.2.6
*) Parametr nie wymagany, pozwalający przewidywać wytrzymałość 28-dniową **) Wartości szacunkowe, szczegółowa wartość wytrzymałości 7-dniowej powinna zostać określona przez Wykonawcę w projekcie recepty			

5.7. Warunki przystąpienia do robót/warunki atmosferyczne

Warstwa z mieszanki związanej cementem nie powinna być wykonywana gdy temperatura powietrza jest niższa niż 2 °Ci wyższa niż 25 °C oraz gdy podłoże jest zamarznięte i podczas opadów deszczu.

Nie należy rozpoczynać stabilizacji kruszywa cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 2°C w czasie najbliższych 7 dni.

5.8. Odcinek próbny

Najpóźniej na 10 dni przed rozpoczęciem Robót należy wykonać odcinek próbny w celu:

stwierdzenia, czy sprzęt do rozkładania jest właściwy i czy zapewni uzyskanie: wymaganej szerokości, równości w przekroju podłużnym i poprzecznym,

określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy zagęszczonej,

określenia czy zaproponowane walce są właściwe i ile przejść jest niezbędne dla uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia podbudowy.

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

Powierzchnia odcinka próbnego powinna być dostosowana do zakresu Robót i powinna stanowić fragment wykonywanej warstwy. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu zaproponowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera.

Z odcinka próbnego powinien być spisany protokół, uwzględniający uwagi i zalecenia oraz załączone wyniki wykonanych badań.

Inżynier, po przeanalizowaniu treści protokołu i wyników badań, podejmuje odpowiednią decyzję. W przypadku, negatywnej, Wykonawca zobowiązany jest przystąpić ponownie do wykonania odcinka próbnego oraz niezbędnych badań.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy z mieszanki związanej cementem po zaakceptowaniu przez Inżyniera wyników badań i prób wykonanych na odcinku próbnym warstwy.

5.9. Wbudowywanie mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym dowiezionej z wytwórni

Układanie warstwy z mieszanki związanej cementem zaleca się wykonywać układarkami mechanicznymi, zapewniającymi równomierne rozłożenie całej mieszanki. W wyjątkowych przypadkach, za zgodą Inżyniera, dopuszcza się układanie mieszanki za pomocą równiarek.

W trakcie wbudowywania muszą być na bieżąco sprawdzane cechy mieszanki określone w Tabeli 6.

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny, podłużny i jednolity wygląd.

Warstwa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być chroniona przed uszkodzeniami. W przypadku wykorzystywania gotowej warstwy do ruchu technologicznego, Wykonawca naprawi wszelkie uszkodzenia warstwy spowodowane przez ten ruch, przed wykonaniem kolejnej warstwy, na własny koszt i ponowi próby i badania odbiorowe.

5.10. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy z mieszanki związanej spoiwem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych.

Zagęszczanie podbudowy o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpoczynać się od niżej położonej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełna głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż Is ≥ 1,00 maksymalnej gęstości objętościowej podanej w recepcie mieszanki związanej cementem, określonej wg PN-B-04481. Badanie należy przeprowadzić bezpośrednio po zakończeniu

zagęszczania. W przypadku, braku możliwości miarodajnego określenia maksymalnej gęstości szkieletu gruntowego
ρds- dla obliczenia wskaźnika zagęszczenia Is dla mieszanki gruntu i spoiwa o zadanej wilgotności badaniem odbiorowym będzie badanie wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego spoiwem.
Wałowanie z użyciem walców stalowych należy prowadzić z włączoną wibracją, zwłaszcza w początkowej fazie zagęszczania. Na końcu wałowanie powinno zostać przeprowadzone walcem ogumionym. Pojawiające się w trakcie zagęszczania zaniżenia, rozwarstwienia powinny być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej należy zakończyć przed rozpoczęciem wiązania cementu tj. w przeciągu 2 godzin od dodania wody do mieszanki.
Zagęszczona warstwa powinna zostać zabezpieczona przed ruchem technologicznym na czas niezbędny dla umożliwienia zajścia reakcji chemicznych oraz osiągnięcia min. 80% wymaganej wytrzymałości i niezbędnej nośności. Czas ten ustali Wykonawca w uzgodnieniu Inżynierem na odcinku próbnym.
Kontrolę nośności przeprowadza się na ok. 3 dzień po wykonaniu stabilizacji lub w innym okresie ustalonym na odcinku próbnym, na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E2 wg PN-S-02205 . Badanie modułu odkształcenia polega na statycznym obciążaniu gruntu płytą o średnicy D=300mm, stopniowo co 0,05 MPa. Po doprowadzeniu do każdego z obciążeń jednostkowych odczytuje się wskazania czujników co 2 min. do momentu aż różnica między nimi wyniesie mniej niż 0,05 MPa. Końcowe obciążenie doprowadza się do wartości równej 0,35 MPa (jak dla warstwy ulepszonego podłoża wg PN-S-02205:1998).
Moduły odkształcenia pierwotny E1 i wtórny E2, odpowiadające przyrostowi osiadań wywołanemu przyrostem obciążenia jednostkowego w zakresie od 0,15 do 0,25 MPa, obliczamy na podstawie wzoru:

$$E1, E2 = \frac{3}{4} D (\Delta p/\Delta s) \quad [MPa]$$

gdzie:

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

5.11. Spoiny robocze

Warstwę mieszanki związanej cementem należy układać na pełną szerokość koryta. Każda działka robocza powinna być zakończona zamontowaniem belki drewnianej (kantówki z równymi powierzchniami bocznymi) o przekroju poprzecznym równym grubości układanej warstwy. Przed rozpoczęciem robót na następnej działce roboczej, należy wymontować belkę drewnianą. Jeżeli w niżej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte, o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

5.12. Pielęgnacja wykonanej warstwy

Warstwa z kruszywa stabilizowanego cementem powinna być poddana pielęgnacji polegającej na zabezpieczeniu jej powierzchni przed utratą wilgotności. Sposób pielęgnacji zaproponowany przez Wykonawcę powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.
Nie należy dopuszczać żadnego ruchu po wykonanej warstwie w okresie 7 dni po jej wykonaniu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w SST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi wyniki badań spoiw i gruntów przeznaczonych do wykonania robót, w celu akceptacji materiałów.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Próbki do badań należy pobierać w miejscu wbudowania. W przypadkach wątpliwych lub na polecenie Inżyniera należy pobrać dodatkowe próbki poprzez odwiercenie ich z warstwy, w celu zbadania wskaźnika mrozoodporności.
Tablica 8. Częstotliwość oraz zakres badań w czasie wykonywania ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem

l.p.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia przypadająca na jedno badanie

l.p.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia przypadająca na jedno badanie
1.	Uziarnienie mieszanki gruntu	2	1000 m2
2.	Wilgotność mieszanki gruntu ze spoiwem		
3.	Rozdrobnienie gruntu*		
4.	Jednorodność i głębokość wymieszania**		
5.	Zagęszczenie warstwy		
6.	Grubość ulepszonego podłoża	3	100 m2
7.	Wytrzymałość na ściskanie 7 i 28-dniowa	6 próbek	100 m2
8.	Mrozoodporność	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	
9.	Badanie spoiwa	przy proj. składu mieszanki i przy każdej zmianie	
10.	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła	
11.	Badanie właściwości gruntu	dla każdej partii gruntu i przy każdej zmianie gruntu	

* Badanie wykonuje się dla gruntów spoistych

** Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu

6.3.2. Uziarnienie gruntu

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek przed podaniem spoiwa. Uziarnienie gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3.

6.3.3. Wilgotność mieszanki gruntu ze spoiwem

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją ±1% jej wartości, zgodnie z PN-S-96012 .

6.3.4. Rozdrobnienie gruntu

Grunt powinien być spulchniony i rozdrobniony tak, aby wskaźnik rozdrobnienia był co najmniej równy 80% (przez sito o średnicy 4mm powinno przejść 80% gruntu).

6.3.5. Jednorodność i głębokość wymieszania

Jednorodność wymieszania gruntu ze spoiwem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki. Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,50m od krawędzi ulepszonego podłoża. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

6.3.6. Zagęszczenie warstwy

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,03 dla dróg klasy KR3 i KR5 oznaczonego według BN-77/8931-12 .

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12 . W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg PN-S-02205 i Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych 1998 Część 2. Załącznik. Dopuszcza się wykonanie sprawdzenia zagęszczenia podbudowy przy użyciu płyty dynamicznej.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E2 do pierwotnego modułu odkształcenia E1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

6.3.7. Grubość ulepszonego podłoża

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości co najmniej 0,50m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż ±1cm.

6.3.8. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8cm. Próbki do badania należy pobrać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Próbki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normami dla poszczególnych rodzajów stabilizacji. Trzy próbki należy badać po 7 dniach oraz po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.6.

6.3.9. Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddanych cyklom zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w pkt. 2.6.

6.3.10. Badanie cementu

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić właściwości podane w pkt 2.2.

6.3.11. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-EN-1008 .

6.3.12. Badanie właściwości gruntu

Właściwości gruntu należy zbadać przy każdej zmianie rodzaju gruntu. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. oraz z zatwierdzoną receptą.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego ulepszenia podłoża z gruntu stabilizowanego cementem.

L.p.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość	10 razy na 1km
2.	Równość podłużna	Co 20m łatą na każdym pasie ruchu
3.	Równość poprzeczna	10 razy na 1km
4.	Spadki poprzeczne	10 razy na 1km
5.	Rzędne wysokościowe	co 10m
6.	Ukształtowanie osi w planie	co 10m
7.	Grubość ulepszonego podłoża	w 3 punktach, ale nie rzadziej niż raz na 400m2

6.4.2. Szerokość ulepszonego podłoża

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

6.4.3. Równość ulepszonego podłoża

Nierówności podłużne należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności nie powinny przekraczać 15mm

6.4.4. Spadki poprzeczne ulepszonego podłoża

Spadki poprzeczne ulepszonego podłoża powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją ±0,5%.

6.4.5. Rzędne wysokościowe ulepszonego podłoża

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi ulepszonego podłoża a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać -2cm, +0cm.

6.4.6 Ukształtowanie osi ulepszonego podłoża

Oś ulepszonego podłoża w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ±3cm.

6.4.7. Grubość ulepszonego podłoża

Grubość ulepszonego podłoża nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż +10%, -15%.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami ulepszonego podłoża

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne ulepszonego podłoża

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałym ulepszonym podłożu stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w punkcie 6.4, to należy dokonać naprawy podłoża na koszt Wykonawcy. Zaproponowany przez Wykonawcę sposób naprawy wymaga akceptacji Inżyniera.

Jeżeli szerokość ulepszonego podłoża jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć ulepszone podłoże przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki. Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu.

6.5.2. Niewłaściwa grubość ulepszonego podłoża

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę ulepszonego podłoża przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.

6.5.3. Niewłaściwa wytrzymałość ulepszonego podłoża

Jeżeli wytrzymałość próbek będzie mniejsza od określonej w pkt 2.6, to warstwa wykonana wadliwie zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy. Zakres wymiany zostanie uzgodniony z Inżynierem.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) wykonanego ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Zasady odbioru

Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów przedłożonych przez wykonawcę zgodnie z punktem 6. W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

Odbiory warstwy dokonywane są na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Odbiór warstw powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanej warstwy, bez hamowania postępu robót. Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót.

W przypadku stwierdzenia wad, Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub zleci zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy, wg zasad określonych w niniejszej specyfikacji. Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne nawierzchni.

Roboty poprawkowe lub zerwanie i wymianę wadliwie wykonanej warstwy na nową wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

9.1. Cena jednostki obmiarowej obejmuje wszystkie niezbędne czynności konieczne do wykonania robót w tym między innymi:

w przypadku wytwarzania mieszanek kruszywowo – spoiwowych w mieszarkach:
prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
oznakowanie robót,
zakup, dostarczenie materiałów, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
pielęgnacja wykonanej warstwy,
przeprowadzenie badań laboratoryjnych i pomiarów ,
wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań warunków kontraktu, dokumentacji projektowej, SST i postanowień Inżyniera.

10. 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1	PN-EN 196-1	Metody badania cementu - Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
	PN-EN 196-2	Metody badania cementu - Część 2: Analiza chemiczna cementu
	PN-EN 196-3	Metody badania cementu - Część 3: Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości .
	PN-EN 196-6	Metody badania cementu - Część 6: Oznaczanie stopnia mielenia .
2	PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
3	PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
4	PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
5	PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
6	PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
7	PN-B-06714-37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
8	PN-B-06714-38	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu wapniowego
9	PN-B-06714-39	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego
10	PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
11	PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
12	PN-EN 459-1:2012	Wapno budowlane
13	PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu
14	PN-C-84038	Wodorotlenek sodowy techniczny
15	PN-C-84127	Chlorek wapniowy techniczny
16	PN-S-96012	Drogi samochodowe. Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem
17	PN-S-96035	Drogi samochodowe. Popioły lotne
18	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
19	BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
20	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
21	BN-70/8931-05	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża

nawierzchni podatnych
22 BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
10.2. Inne dokumenty
23 „Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych.” IBDiM, Warszawa 1997
24 Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.(Dz.U.Nr 43 z 1999r poz. 430)
25 Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych. Warszawa GDDP 1998

D.03.00.02. WYKONANIE WARSTWY MROZOOCHRONNEJ Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej specyfikacji techniczne są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych wykonaniem warstwy mrozoochronnej z mieszanki niezwiązanej w ramach zadania inwestycyjnego pn.: „Odbudowa mostu w ramach zadania: „**Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów**".

1.2. Zakres robót objętych SST

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 SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy mrozoochronnej z mieszanki niezwiązanej o CBR ≥25%.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami i SST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne".

Warstwę mrozoochronną stosuje się w celu odprowadzenia wody przedostającej się pod konstrukcję nawierzchni. W przekroju poprzecznym warstwę mrozoochronną zaleca się układać na całej szerokości koryta.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wbudowanych materiałów i sposób ich wbudowania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania podano w SST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

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

2.2. Wymagania dla materiałów

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

Mieszanki kruszywa powinny być tak produkowane i składowane, aby miały jednakowe właściwości i spełniały wymagania podane w tablicy 4. Wyprodukowane mieszanki kruszywa powinny być jednorodnie wymieszane i charakteryzować się równomierną wilgotnością.

Zawartość wody w mieszance kruszywa w trakcie wbudowywania i zagęszczania, określona według PN-EN 13286-2, powinna odpowiadać wymaganiom tablicy 2.

Mieszanki niezwiązane do warstwy mrozoochronnej powinny spełniać Wymagania Krajowe przenoszące zapisy normy PN-EN-13285 „Mieszanki niezwiązane. Wymagania."

Gruntami niewysadzinowymi do warstwy mrozoochronnej mogą być grunty naturalne lub antropogeniczne, z wyjątkiem piasku drobnego, spełniające wymagania WT-2.

2.3. Kruszywo

Do wykonywania mieszanki niezwiązanej należy stosować kruszywa:

a) kruszywo naturalne
b) kruszywo sztuczne
c) kruszywo z recyklingu betonu,
d) mieszanki powstałe z połączenie powyższych kruszyw.

Kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom przewidzianym jak dla warstwy mrozoochronnej i spełniać wymagania określone w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych do warstwy mrozoochronnej

Rozdz. w PN-EN 13242+A1:2010	*Właściwości*	*Wymagania wobec kruszywa mieszanek niezwiązanych do warstwy mrozoochronnej drogi obciążonej ruchem*	*Odniesienie do tabl. w PN-EN 13242+A1:2010*
4.3.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1	G_C 80/20 G_F 80 G_A 75	Tabl. 2

Rozdz. w PN-EN 13242+A1:2010	*Właściwości*	*Wymagania wobec kruszywa mieszanek niezwiązanych do warstwy mrozoochronnej drogi obciążonej ruchem*	*Odniesienie do tabl. w PN-EN 13242+A1:2010*
4.3.2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1	GT_C NR	Tabl. 3
4.3.3	Tolerancja typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	GT_F NR GT_A NR	Tabl. 4
4.4	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4 a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości lub b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu	FI $_{NR}$ SI $_{NR}$	Tabl. 5 Tabl. 6
4.5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	C $_{NR}$	Tabl. 7
4.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 a) w kruszywie grubym *) b) w kruszywie drobnym *)	$f_{Deklarowana}$ $f_{Deklarowana}$	Tabl. 8
4.7	Jakość pyłów	Właściwość nie badana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach	
5.2	Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, kategoria wyższa niż	LA $_{NR}$	Tabl. 9
5.3	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1	M_{DE}Deklarowana	Tabl. 11
5.4	Gęstość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana	-
5.5	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9 (w zależności od frakcji)	W_{cm} NR WA_{24} 2 **)	-
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie	AS_{NR}	Tabl. 12
6.3	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	S_{NR}	Tabl. 13
6.4.2.1	Stałość objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1:1998 rozdział 19.3	V_5	Tabl. 14
6.4.2.2	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998, p. 19.1	Brak rozpadu	-
6.4.2.3	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998, p. 19.2	Brak rozpadu	-
6.4.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów	-
6.4.4	Zanieczyszczenia	Brak żadnych ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy	-
7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-1	SB_{LA}	-
7.3.3	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1	– skały magmowe i przeobrażone: F4 – skały osadowe: F10	Tabl. 18

Rozdz. w PN-EN 13242+A1:2010	*Właściwości*	*Wymagania wobec kruszywa mieszanek niezwiązanych do warstwy mrozoochronnej drogi obciążonej ruchem*	*Odniesienie do tabl. w PN-EN 13242+A1:2010*
Zał. C	Skład materiałowy	deklarowany	-

2.4. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do warstwy mrozoochronnej

2.4.1. Zawartość pyłów

Maksymalna zawartość pyłów < 0,063 mm w mieszankach kruszyw do warstwy mrozoochronnej powinna spełniać wymagania kategorii podanej w tabeli 2. Zawartość pyłów należy oznaczać według PN-EN 933-1.

W przypadku słabych kruszyw zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy badać i deklarować po, pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora .Zawartość pyłów w takiej mieszance, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, powinna również spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Nie określa się wymagania wobec minimalnej zawartości pyłów < 0,063 mm w mieszankach kruszyw do warstwy mrozoochronnej.

2.4.2. Zawartość nadziarna

Określona według PN-EN 933-1 zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania podane w tablicy 2. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

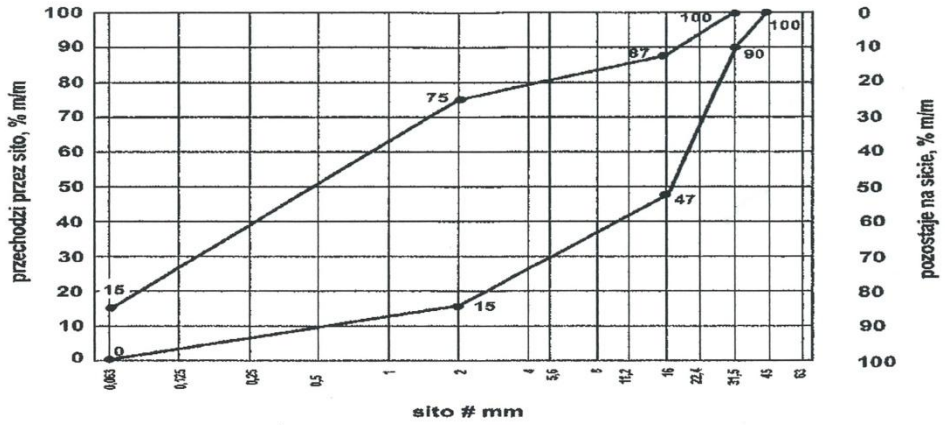
2.4.3. Uziarnienie

Określone według PN-EN 933-1 uziarnienia mieszanek kruszyw przeznaczonych do warstw podbudowy pomocniczej powinny spełniać wymagania przedstawione na rys. 1.

Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na rysunku.

W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, mieści się w krzywych granicznych podanych na rysunku.

Mieszanki kruszyw 0/31,5 do warstwy mrozoochronnej



2.4.4. Wrażliwość na mróz, wodoprzepuszczalność

Mieszanki kruszyw stosowane do warstwy mrozoochronnej powinny spełniać wymagania tablicy 2. Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do warstwy mrozoochronnej odnośnie wrażliwości na mróz (wskaźnik SE), dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora według PN EN 13286-2.

Mieszanki niezwiązane przeznaczone do wykonania warstwy mrozoochronnej powinny spełniać warunek nieprzenikania. Warunek nie przenikania należy sprawdzić wzorem:

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

w którym :

D_{15} – wymiar boku oczka sita przez które przechodzi 15% ziaren warstwy podbudowy [mm]

d_{85} – wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża [mm].

Do oznaczenia parametru D_{15}/d_{85} niezbędne jest określenie średnicy zastępczej d_{85} gruntu leżącego poniżej układanej warstwy.

2.4.5. Zawartość wody

Zawartość wody w mieszankach kruszyw powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej wg PN-EN 13286-2,zgodne z wartościami w tab2.

2.4.6. Wskaźnik nośności CBR

Badanie CBR mieszanek do podbudowy zasadniczej należy wykonać na mieszance zagęszczonej metodą Proctora do wskaźnika zagęszczenia I_S=1,0 i po 96 godzinach przechowywania jej w wodzie. CBR oznaczyć wg PN-EN 13286-47. Wymaganie wg tablicy 2.

2.4.7. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej

Tablica 2. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej o uziarnieniu 0/31,5

	Właściwości mieszanki niezwiązanej	KR1-6
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1;	0/31,5
2	Maksymalna zawartość pyłu, kategoria nie wyższa niż:	UF_{15}
3	Minimalna zawartość pyłu	LF_{NR}
4	Zawartość nadziarna, kategoria nie niższa niż:	OC_{90}
5	Uziarnienie	Krzywe uziarnienia wg rys.1
6	Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaskowy (%), nie mniejszy niż:	SE_{35}
7	Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14odsianejz mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż:	LA_{NR}
8	Odporność naścieranie (dotyczy frakcji 10/14odsianejz mieszanki) wg PN-EN 1097-2, kategoria M_{DE}	Deklarowana
9	Mrozoodporność wg PN-EN1367-1, jako wartość średnia ważona, kategoria nie wyższa niż:	F_{10}
10	Wartość CBR(%) po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia wymaganego dla danej warstwy , przy energii 0,59J/cm^3 i moczeniu w wodzie 96h, co najmniej:	35
11	Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia I_S = 1,0, , przy energii 0,59J/cm^3 , współczynnik filtracji k_{10} (cm/s) , co najmniej	0,0093
12	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej [% (m/m)], wg wilgotności optymalnej metoda Proctora	70-100
Za miarodajne uznaje się : uziarnienie mieszanki, zawartość pyłu, zawartość nadziarna, wskaźnik plastyczności, wskaźnik piaskowy i wodoprzepuszczalność, określone po pięciokrotnym rozdrobnieniu w aparacie Proctora lub dla mieszanki kruszywa pobranej na budowie z zagęszczonej warstwy.		

Dla mieszanki do warstwy mrozoochronnej zalecany wskaźnik różnoziarnistości U ≥ 5.

2.3. Składowanie kruszywa

Jeżeli kruszywo nie jest używane bezpośrednio w miejscu wydobycia lecz przechowywane na Terenie 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

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do robót. Do wykonania profilowania i zagęszczania koryta należy stosować:

- sprzęt mechaniczny, tam gdzie może mieć on zastosowanie,
- drobny sprzęt ręczny do rozkładania i profilowania ręcznego w miejscach, gdzie sprzęt mechaniczny nie może mieć zastosowania,
- walce statyczne dostosowane do wielkości zagęszczanej powierzchni oraz ubijaki mechaniczne do zastosowania w miejscach trudno dostępnych dla innego sprzętu,
- równiarki lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

Cały sprzęt budowlany, maszyny, urządzenia i narzędzia powinny być w dobrym stanie, zapewniającym uzyskanie odpowiedniej jakości robót.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 4. Kruszywo należy dostarczyć na budowę w sposób przeciwdziałający jego segregacji oraz zanieczyszczeniu – należy przy tym chronić je przed wpływami atmosferycznymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady ogólne

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.
Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji robót, uwzględniając wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana warstwa mrozoochronna.

5.2. Przygotowanie podłoża

Warstwa mrozoochronna powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.
Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach niewiększych niż co 10m.

5.3. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa

Warstwa mrozoochronna powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.
Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10m.
Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną. Wykonanie warstwy mrozoochronnej o grubości powyżej 20cm należy wykonać dwuwarstwowo. Rozpoczęcie układania każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Inżyniera warstwy poprzedniej.
W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.
Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy mrozoochronnej należy przystąpić do jej zagęszczania.
Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.
Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.
W miejscach niedostępnych dla walców warstwa mrozoochronna powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.
Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,03 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.
Kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy według PN-S-02205:98. Badanie modułu odkształcenia podłoża przez obciążenie płytą polega na pomiarze odkształceń pionowych (osiadań) badanej warstwy podłoża pod wpływem nacisku statycznego wywieranego za pomocą stalowej okrągłej płyty. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.
Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od ±1% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

5.4. Odcinek próbny

Jeżeli okaże się to konieczne, to co najmniej 3 dni przez 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 przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy mrozoochronnej na budowie.
Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 200m^2 do 300m^2, a długość nie powinna być mniejsza niż 50m. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

5.5. Utrzymanie warstwy mrozoochronnej

Warstwa mrozoochronna po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymywana w dobrym stanie.

Dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia napraw warstwy uszkodzonej w skutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak mróz, opady deszczu i śniegu. Koszty tych napraw są objęte ceną jednostkową 1m^2 warstwy mrozoochronnej.
Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM-00.00.00. „Wymagania Ogólne" pkt 6. W czasie robót wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach niniejszej specyfikacji.

6.2. Badania w czasie robót

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

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy mrozoochronnej.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1km
2	Równość podłużna i poprzeczna	10 razy na 1km
3	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1km
4	Rzędne wysokościowe	co 100m w osi jezdni i na jej krawędziach
5	Ukształtowanie osi w planie *)	co 100m w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Grubość warstwy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, Przed odbiorem:w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 1000m^2
7	Zagęszczenie, wilgotność kruszywa	w 2 punktach na dziennej działce roboczej,
8	Nośność (badanie pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia)	nie mniej niż jeden raz w trzech punktach na 500m^2 powierzchni

*) 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 +10cm, -5cm.

6.2.2. Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy mrozoochronnej należy mierzyć 4 metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne warstwy mrozoochronnej należy mierzyć 4 metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 20mm.

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 -2cm i +0m.

6.2.5. Ukształtowanie osi w planie

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

6.2.6. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją +1cm, -2cm. Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw.
Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej 10cm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.
Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy.

6.2.7. Zagęszczenie warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy mrozoochronnej, określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od określonego w pkt. 5.3.
Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia nie powinna być

większa od 2,2. Wartość wtórnego modułu odkształcenia na górnej powierzchni w-y mrozoochronnej powinna wynosić $E_2 \geq$ 80MPa dla projektowanej drogi o kategorii KR5 oraz KR3.
Moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,15MPa do 0,25MPa przy zastosowaniu płyty VSS o średnicy 300mm. Końcowe obciążenie powinno wynosić 0,35MPa.

Obliczenie wyników według wzoru:

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

w którym:
E – moduł odkształcenia
Δp – różnica nacisków (MPa)
Δs – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków (mm)
D – średnica płyty (mm)
Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-B-06714/17. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją +2%.

6.3. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m^2 prawidłowo wykonanej warstwy mrozoochronnej, o grubości jak w dokumentacji projektowej (według rodzaju warstwy).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Zasady odbioru

Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów przedłożonych przez wykonawcę zgodnie z punktem 6. W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.
Odbiory warstwy dokonywane są na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Odbiór warstw powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanej warstwy, bez hamowania postępu robót. Do odbioru wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót.
Inżynier zleci Laboratorium Drogowemu Zamawiającego przeprowadzenie badań sprawdzających. W przypadku stwierdzenia wad, Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub zleci zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy, według zasad określonych w niniejszej specyfikacji. Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne nawierzchni i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.
Roboty poprawkowe lub zerwanie i wymianę wadliwie wykonanej warstwy na nową wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w SST DM-00.00.00. “Wymagania ogólne” pkt. 9.
Cena jednostki obmiarowej wykonania warstwy mrozoochronnej z kruszywa obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zakup materiałów,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału
  o grubości i jakości określonej w Dokumentacji Projektowej i SST,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w SST,
- utrzymanie (ochrona) warstwy,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań warunków kontraktu, dokumentacji projektowej, SST i postanowień Inżyniera.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu.
BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda Przesiewania.
PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw.
PN-EN 933-8 Badanie wskaźnika piaskowego.
PN-77/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane – Wymagania.
PN-55/B-04492 Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych. Oznaczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności.
PN-60/B-04493 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej
PN-EN 13286-47 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym -- Część 47: Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego
PN-EN 13286-2Mieszanki niezwiązane i związane hydraulicznie -- Część 2: Metody badań laboratoryjnych gęstości na sucho i zawartości wody -- Zagęszczanie metodą Proctora
PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 1: Oznaczanie mrozoodporności

10.2 Inne dokumenty

Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 2016, poz.124).

D.03.00.03. PODBUDOWA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ Z KRUSZYWEM C90/3

2. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej specyfikacji techniczne są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych wykonaniem podbudowy z mieszanki niezwiązanej z kruszywem $C_{90/3}$ w ramach zadania inwestycyjnego pn.: „Odbudowa mostu w ramach zadania: „**Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów**".

1.2. Zakres robót objętych SST

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 SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy z mieszanki niezwiązanej z kruszywem $C_{90/3}$

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka niezwiązana – ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym (od d=0 do D), który jest stosowany do wykonania ulepszonego podłoża gruntowego oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg. Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw o określonych proporcjach.

1.4.2. Podbudowa – dolna część konstrukcji nawierzchni dróg służąca do przenoszenia obciążeń z ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i pomocniczej. Obydwie warstwy mogą być wykonywane w kilku warstwach technologicznych.

1.4.3. Nawierzchnia z kruszywa niezwiązanego – nawierzchnia drogowa, której wierzchnia warstwa, poddawana bezpośredniemu oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych, wykonana jest z mieszanki kruszywa niezwiązanych o uziarnieniu ciągłym.

Pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi normami i definicjami podanymi w SST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.4

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

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

Mieszanki kruszywa powinny być tak produkowane i składowane, aby miały jednakowe właściwości i spełniały wymagania podane w tablicy 4. Wyprodukowane mieszanki kruszywa powinny być jednorodnie wymieszane i charakteryzować się równomierną wilgotnością.

Zawartość wody w mieszance kruszywa w trakcie wbudowywania i zagęszczania, określona według PN-EN 13286-2, powinna odpowiadać wymaganiom tablicy 4.

2.3. Kruszywo

Kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom przewidzianym jak dla warstwy podbudowy zasadniczej i spełniać wymagania określone w tabeli 1.

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

Rozdz. w PN-EN 13242+A1:2010	*Właściwości*	*Wymagania wobec kruszywa mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy zasadniczej nawierzchni drogi obciążonej ruchem*	*Odniesienie do tabl. w PN-EN 13242+A1:2010*
		KR2	
4.3.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1	G_C 80/20 G_F 80 G_A 75	Tabl. 2
4.3.2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1	GT_C 20/15	Tabl. 3

Rozdz. w PN-EN 13242+A1:2010	*Właściwości*	*Wymagania wobec kruszywa mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy zasadniczej nawierzchni drogi obciążonej ruchem* *KR2*	*Odniesienie do tabl. w PN-EN 13242+A1:2010*
4.3.3	Tolerancja typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	GT_F 10 GT_A 20	Tabl. 4
4.4	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4 c) maksymalne wartości wskaźnika płaskości lub d) maksymalne wartości wskaźnika kształtu	 FI $_{50}$ SI $_{55}$	 Tabl. 5 Tabl. 6
4.5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	C $_{90/3}$	Tabl. 7
4.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 c) w kruszywie grubym *) d) w kruszywie drobnym *)	 $f_{Deklarowana}$ $f_{Deklarowana}$	Tabl. 8
4.7	Jakość pyłów	Właściwość nie badana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach	
5.2	Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, kategoria wyższa niż	LA $_{40}$	Tabl. 9
5.3	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1	M_{DE}Deklarowana	Tabl. 11
5.4	Gęstość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana	-
5.5	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9 (w zależności od frakcji)	W_{cm} NR WA_{24} 2 **)	-
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie	AS_{NR}	Tabl. 12
6.3	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	S_{NR}	Tabl. 13
6.4.2.1	Stałość objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1:1998 rozdział 19.3	V_5	Tabl. 14
6.4.2.2	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998, p. 19.1	Brak rozpadu	-
6.4.2.3	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998, p. 19.2	Brak rozpadu	-
6.4.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów	-
6.4.4	Zanieczyszczenia	Brak żadnych ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy	-
7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-1	SB_{LA}	-
7.3.3	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1	– skały magmowe i przeobrażone: F4 – skały osadowe: F10	Tabl. 18
Zał. C	Skład materiałowy	deklarowany	-

Nie należy stosować do warstwy podbudowy kruszyw słabych – zgodnie z definicją WT-4 2010.

2.4. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do podbudowy zasadniczej

2.4.1. Zawartość pyłów

Maksymalna zawartość pyłów < 0,063 mm w mieszankach kruszyw do podbudowy zasadniczej powinna spełniać wymagania kategorii podanej w tabeli 4. Zawartość pyłów należy oznaczać według PN-EN 933-1.

Nie określa się wymagania wobec minimalnej zawartości pyłów < 0,063 mm w mieszankach kruszyw do warstwy podbudowy zasadniczej.

2.4.2. Zawartość nadziarna

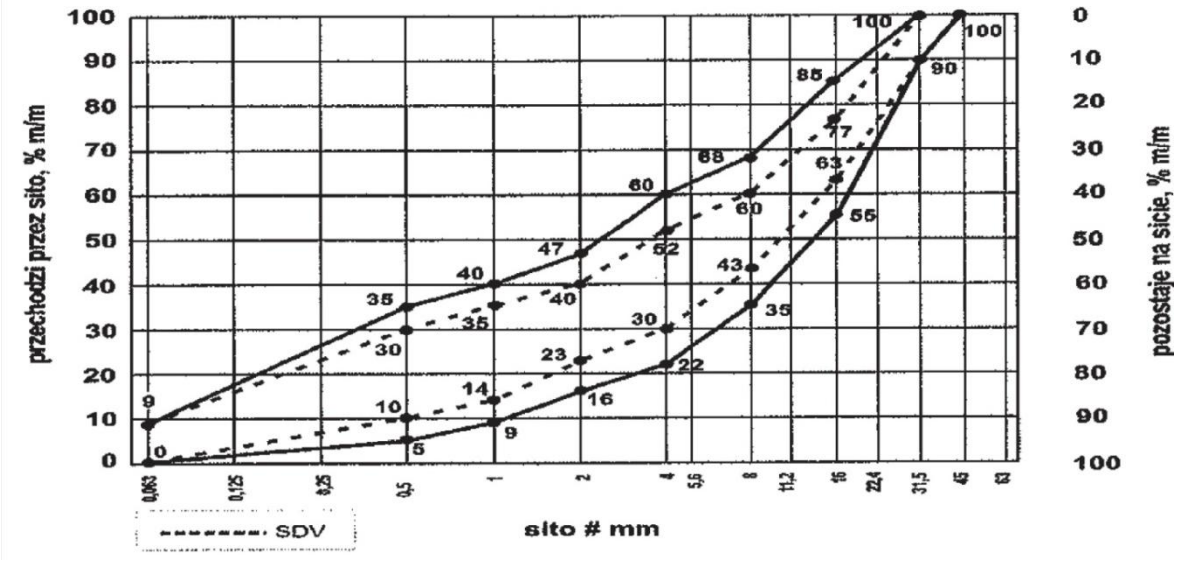
Określona według PN-EN 933-1 zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania podane w tablicy 4.

2.4.3. Uziarnienie

Określone według PN-EN 933-1 uziarnienia mieszanek kruszyw przeznaczonych do warstw podbudowy pomocniczej powinny spełniać wymagania przedstawione na rys. 1.

Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na rysunku.

Rysunek 1. Mieszanki kruszyw 0/31,5 do podbudowy zasadniczej



2.4.4. Wrażliwość na mróz, wodoprzepuszczalność

Mieszanki kruszyw stosowane do warstw podbudów zasadniczych powinny spełniać wymagania tablicy 4. Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do warstw podbudowy odnośnie wrażliwości na mróz (wskaźnik SE), dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora według PN EN 13286-2.

2.4.5. Zawartość wody

Zawartość wody w mieszankach kruszyw powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania wg wilgotności optymalnej metodą Proctora w granicach podanych w tablicy 4.

Do zwilżania kruszywa należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na mieszankę kruszywa, jednocześnie umożliwiające właściwe jej zagęszczenie.

2.4.6. Wskaźnik nośności CBR

Badanie CBR mieszanek do podbudowy zasadniczej należy wykonać na mieszance zagęszczonej metodą Proctora do wskaźnika zagęszczenia I_S=1,0 i po 96 godzinach przechowywania jej w wodzie. CBR oznaczyć wg PN-EN 13286-47. Wymaganie wg tablicy 4.

2.4.7. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej

Tablica 4. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej o uziarnieniu 0/31,5

	Właściwości mieszanki niezwiązanej	Podbudowa zasadnicza
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1;	0/31,5
2	Maksymalna zawartość pyłu, kategoria nie wyższa niż:	UF_9
3	Minimalna zawartość pyłu	LF_{NR}
4	Zawartość nadziarna, kategoria nie niższa niż:	OC_{90}

	Właściwości mieszanki niezwiązanej	Podbudowa zasadnicza
5	Uziarnienie	Krzywe uziarnienia wg
6	Tolerancja przesiewu–porównanie z wartością deklarowana przez dostawcę	Wg WT-4Tab. 4
7	Jednorodność uziarnienia – różnice w przesiewach	Wg WT-4 Tab 5
8	Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaskowy (%), nie mniejszy niż:	SE_{45}
9	Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż:	LA_{35}
10	Odporność naścieranie (dotyczy frakcji 10/14odsianejz mieszanki) wg PN-EN 1097-2, kategoria $_{DE}$	Deklarowana
11	Mrozoodporność wg PN-EN1367-1, jako wartość średnia ważona, kategoria nie wyższa niż:	F_4
12	Wartość CBR(%) po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia I_s≥1,0 wymaganego dla danej warstwy, przy energii 0,59J/cm^3 i moczeniu w wodzie 96h, co najmniej:	80
13	Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia I_S = 1,0, , przy energii 0,59J/cm^3 , współczynnik filtracji k_{10} (cm/s) , co najmniej	Brak wymagań
14	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej [% (m/m)], wg wilgotności optymalnej metodą Proctora	80-100

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

a) mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę – mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
b) równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
c) walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania – w miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

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

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2.Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w SST D-04.05.01.

Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nie przenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy. Warunek nie przenikania należy sprawdzić wzorem:

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

w którym :

D_{15} – wymiar boku oczka sita przez które przechodzi 15% ziaren warstwy podbudowy [mm]

d_{85} – wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża [mm].

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane. Paliki lub szpilki powinny być ustawione w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

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

5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu. Przygotowanie mieszanki niezwiązanej polega na wymieszaniu poszczególnych kruszyw składowych w taki sposób, aby uzyskać ciągłość uziarnienia wg tab. 4 niniejszej specyfikacji i zwilżenie do wilgotności optymalnej t tolerancją -20%, +10% jej wartości..

5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

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

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 . Materiał nadmiernie wilgotny powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określona ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 powinien wynosić min. 1,03 dla dróg KR3-KR5 oraz 1,0 dla ścieżek rowerowych i chodników. W przypadku kruszyw o uziarnieniu 0/31,5 mm zagęszczenie należy określić za pomocą wskaźnika odkształcenia I_0. Zagęszczenie warstwy podbudowy należy uznać za prawidłowe, gdy wskaźnik odkształcenia I_0 liczony jako stosunek wtórnego modułu E_2 do pierwotnego modułu odkształcenia E_1 jest nie większy od 2,2.

Pomiar płytą statyczną VSS na podbudowie z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, należy przeprowadzać z zastosowaniem metodyki zgodnej z wytycznymi GDDKiA.

I CYKL

- obciążanie pierwotne od 0,00 do 0,55 MPa, stopniami w sposób następujący:

0,00 MPa - 0,05 MPa - 0,15 MPa - 0,25 MPa - 0,35 MPa - 0,45 MPa - 0,55 MPa

Czas trwania poszczególnych stopni obciążenia wynosi 1min. Jeżeli różnica dwóch kolejnych odczytów na czujnikach nie przekroczy 0,02mm , można przejść do następnego (wyższego) stopnia obciążenia jednostkowego.

- odciążanie pierwotne od 0,55 do 0,00 MPa, stopniami w sposób następujący:

0,55 MPa - 0,15 MPa – 0,05 MPa – 0,00 MPa.

Czas trwania poszczególnych stopni odciążania wynosi 1min. Jeżeli różnica dwóch kolejnych odczytów na czujnikach nie przekroczy 0,02mm, można przejść do następnego (wtórnego) stopnia obciążania jednostkowego. Czas trwania ostatniego stopnia odciążenia wynosi 5min.

II CYKL

- obciążanie wtórne od 0,00 do 0,55 MPa, stopniami jak w I cyklu,
- odciążanie wtórne od 0,55 do 0,00 MPa, stopniami jak w I cyklu.

Moduły odkształcenia pierwotny E_1 i wtórny E_2, obliczamy na podstawie wzoru:

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

gdzie:

D - średnica płyty (D=300), mm

Δp - przyrost obciążenia jednostkowego w I cyklu od 0,25 do 0,35 MPa

oraz w II cyklu od 0,25 do 0,45 MPa

Δs - przyrost odkształcenia odpowiadający przyjętemu zakresowi obciążenia, mm

Wartości wtórnego modułu odkształcenia powinny być zgodne z Tablicą 5.

Tablica 5. Wymagania dla wtórnego modułu odkształcenia

Miejsce wbudowania	E_2
drogi kategorii ruchu KR2	≥ 130 MPa
chodniki	≥ 60 MPa

Zagęszczona nawierzchnia na poboczu z kruszywa nie powinna ulegać odkształceniu przy najeżdżaniu kołami samochodu. Jakość zagęszczenia ocenia Inżynier.

Dopuszcza się za zgodą Inżyniera prowadzenia kontroli zagęszczenia warstwy przy zastosowaniu alternatywnej metody wykonania badań za pomocą lekkiej płyty dynamicznej. Badanie należy przeprowadzić zgodne z Instrukcją Badań Podłoża Gruntowego Budowli Mostowych i Drogowych. Część 2. Procedurę badania oraz wyniki pomiaru należy przedstawić Inżynierowi do akceptacji.

5.5. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał za zgodą Inżyniera gotowa 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

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien dostarczyć dokumenty z badań kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.3.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1.Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

L.p.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	**maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie [m^2]**
1	Uziarnienie mieszanki	2	100
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	10 próbek na 500m^2	
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	
5	Nośność (badanie pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia)	nie mniej niż jeden raz w trzech punktach na 1000m^2 powierzchni	

6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej specyfikacji. Próbki należy pobierać w sposób losowy z rozłożonej warstwy przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność kruszywa należy badać według PN-EN 13286-2 z częstotliwością podaną w tab.6.

6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podanego w punkcie 5.4.

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg PN-S-02205:1998. Dopuszcza się wykonanie sprawdzenia zagęszczenia podbudowy przy użyciu płyty dynamicznej.

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

6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w specyfikacji. Próbki powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

L.p.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów

1	Szerokość podbudowy	10 razy na km
2	Równość podłużna	Co 20m łatą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1km
4	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1km
5	Rzędne wysokościowe	Co 10m
6	Ukształtowanie osi w planie*)	Co 10m
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej lecz nie rzadziej niż raz na 500m^2 Przed odbiorem: w 3 punktach lecz nie rzadziej niż raz na 500m^2

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

6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10cm, 0cm.

6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne należy mierzyć łatą zgodnie z BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne należy mierzyć łatą. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 10mm.

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją ±0,5%

6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać –1cm, 0cm

6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ±3cm.

6.4.7. Grubość podbudowy

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 ± 1cm.

6.4.8. Nośność podbudowy

Wtórny moduł odkształcenia E_2 na górnej powierzchni każdej warstwy z kruszywa powinien być nie być mniejszy niż wartości podane w tablicy 5.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w specyfikacji powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

Roboty te wykona Wykonawca na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy

6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Projektanta i zaakceptowane przez Inżyniera.

Roboty te wykona Wykonawca na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena nośności warstwy według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

9.1. Cena jednostki obmiarowej obejmuje wszystkie niezbędne czynności konieczne do wykonania robót w tym między innymi:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę oraz dogęszczenie podłoża,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- opracowanie recepty,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w SST,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań warunków kontraktu, dokumentacji projektowej, SST i postanowień Inżyniera.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1.	PN-EN 13242+A1:2010	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
2.	PN-EN 13285	Mieszanki niezwiązane. Specyfikacje
3.	PN-EN 13286-2	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora.
4.	PN-EN 13286-47	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 47: Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego
5.	PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
6.	PN-EN 933-2	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych.
7.	PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu.
8.	PN-EN 933-8	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego. Załącznik A.
9.	PN-EN 1097-1	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
10.	PN-EN 1097:2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
11.	PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
12.	PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
13.	PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna
14.	PN-EN 1744-3	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
15.	PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. Załącznik B.
16.	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
17.	PN-EN 13242+A1	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
18.	PN-EN 13285	Mieszanki niezwiązane. Specyfikacje
19.	PN-EN 13286-2	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora.

20. PN-EN 13286-47 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 47: Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego

10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
2. WT-4 2010 Wymagania techniczne. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych, IBDiM, Warszawa 2010.
3. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, Część 2: Załącznik, GDDP,Warszawa 1998.

D-03.00.04. WARSTWA WIĄŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO AC 16 W

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową torowiska przy realizacji zadania pn.: **Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów ".**

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu oraz realizacji robót określonych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 16 W zgodnie z lokalizacją przedstawioną w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Asfalt drogowy: asfalt stosowany do otaczania kruszyw mineralnych, używanych do nawierzchni drogowych. W Europie najczęściej używane rodzaje asfaltów drogowych są definiowane penetracją o maksymalnej wielkości 900×0,1 mm , oznaczaną w temperaturze 25°C.

Asfalt modyfikowany: asfalt, którego właściwości reologiczne zostały zmodyfikowane w procesie produkcji w wyniku użycia środków modyfikujących. Środkiem modyfikującym może być w szczególności: kauczuk naturalny, syntetyczne polimery, siarka i niektóre związki metaloorganiczne, z wyjątkiem katalizatorów ucierania takich, jak: chlorek żelaza, kwas fosforowy i pięciotlenek fosforu. Włókna i proszki organiczne nie są modyfikatorami asfaltu.

Beton asfaltowy: mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy wzajemnie klinującą się strukturę.

Beton asfaltowy(ACWMS): beton asfaltowy o wysokim module sztywności – mieszanka mineralno-asfaltowa o szczególnych wymaganiach w zakresie modułu sztywności, ułożona i zagęszczona.

Destrukt asfaltowy: mieszanka mineralno-asfaltowa, która jest uzyskiwana w wyniku frezowania warstw asfaltowych, rozkruszenia płyt wyciętych z nawierzchni asfaltowej, brył uzyskiwanych z płyt oraz z mieszanki mineralno-asfaltowej odrzuconej lub będącej nadwyżką produkcji.

Dodatek: materiał, który może być dodawany do mieszanki w małych ilościach, np. włókna organiczne i nieorganiczne lub polimery, w celu poprawy cech mechanicznych tej mieszanki, jej urabialności lub koloru.

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

Emulsja asfaltowa: emulsja, w której fazą zdyspergowaną jest asfalt, a fazą ciągłą jest woda lub roztwór wodny, o ile nie ustalono inaczej. Emulsją asfaltową jest także emulsja, w której zdyspergowana faza może zawierać upłynniacz, dodawany w celu łatwiejszego zemulgowania asfaltu lub poprawy charakterystyki użytkowej emulsji.

Granulat asfaltowy: destrukt asfaltowy stosowany jako materiał składowy w produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych w technologii na gorąco.

Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

Kationowa emulsja asfaltowa: emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

Kruszywo drobne: kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm. Kruszywo drobne może powstać w wyniku kruszenia lub naturalnego rozdrobnienia skały albo żwiru lub przetworzenia kruszywa sztucznego.

Kruszywo grube: kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d \geq 2$ mm.

Kruszywo naturalne: kruszywo ze złóż naturalnych pochodzenia mineralnego, które może być poddane wyłącznie obróbce mechanicznej. Kruszywo naturalne jest uzyskiwane z mineralnych surowców takich, jak: żwir, piasek, żwir kruszony, kruszywo łamane ze skał, kruszywo z nadziarna i otoczaków.

Kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kruszywo, które składa się z kruszywa grubego i drobnego, które może być uzyskiwane bez rozdzielenia na kruszywo grube i drobne lub przez połączenie kruszywa grubego i drobnego.

Kruszywo sztuczne: kruszywo pochodzenia mineralnego, uzyskiwane w wyniku sztucznego procesu przemysłowego obejmującego obróbkę termiczną lub inną modyfikację. Do kruszywa sztucznego zalicza się w szczególności kruszywo z żużli: wielkopiecowych, stalowniczych i pomiedziowych.

Kruszywo z recyklingu: kruszywo powstałe w wyniku przeróbki materiału zastosowanego uprzednio w budownictwie.

Kruszywo: ziarnisty materiał stosowany w budownictwie, który może być: naturalny, sztuczny lub z recyklingu.

Mieszanka drobnoziarniste: mieszanki mineralno-asfaltowe do warstwy ścieralnej (z wyłączeniem asfaltu lanego), wiążącej i podbudowy, w której wymiar D kruszywa jest mniejszy niż 16 mm.

Mieszanka mineralno-asfaltowa: mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

Mieszanki gruboziarniste: mieszanki mineralno-asfaltowe do warstwy wiążącej i podbudowy, w której wymiar D kruszywa jest nie mniejszy niż 16 mm.

Nadziarno: część kruszywa pozostająca na górnym sicie zestawu sit używanego do oznaczania wymiaru kruszywa.
Nawierzchnia: konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania na podłoże obciążeń od ruchu na podłoże.
Podbudowa: główny element konstrukcyjny nawierzchni; podbudowa może być ułożona w jednej lub kilku warstwach określanych jako podbudowa górna, dolna itd.
Podłoże pod warstwę asfaltową – powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.
Podziarno: część kruszywa, przechodząca przez dolne sito zestawu sit używanego do oznaczania wymiaru kruszywa.
Projektowanie empiryczne mieszanki mineralno-asfaltowej: projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej na podstawie wymagań empirycznych.
Projektowanie funkcjonalne mieszanki mineralno-asfaltowej: projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej na podstawie funkcjonalnej wymagań funkcjonalnych.
Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.
Pył: kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.
Skład mieszanki (recepta): docelowy skład mieszanki mineralno-asfaltowej, który może być podany jako skład wejściowy lub wyjściowy.
Specyfikacja empiryczna: zestaw wymagań dotyczących składu i materiałów składowych wraz z wymaganiami powiązanymi funkcjonalnie.
Specyfikacja funkcjonalna: zestaw wymagań funkcjonalnych oraz ograniczona liczba wymagań dotyczących składu mieszanki i jej składników z większą swobodą doboru składu niż w wymaganiach empirycznych. W praktyce niektóre właściwości będą powiązane funkcjonalnie.
Typ mieszanki mineralno-asfaltowej: określenie mieszanki mineralno-asfaltowej wyróżniające tę mieszankę spośród zbioru wszystkich mieszanek mineralno-asfaltowych, wyróżnienie to może wynikać ze względu na: krzywą uziarnienia kruszywa (ciągłą, nieciągłą), zawartość wolnych przestrzeni, proporcje składników, lub technologię wytwarzania i wbudowania; w niniejszym dokumencie wyróżnia się następujące typy mieszanek mineralno-asfaltowych: beton asfaltowy, beton asfaltowy o wysokim module sztywności, beton asfaltowy do bardzo cienkich warstw (mieszanka BBTM), mieszanka SMA, asfalt lany, asfalt porowaty oraz destrukt asfaltowy.
Uziarnienie: skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.
Warstwa ścieralna: górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.
Warstwa technologiczna: konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji.
Warstwa wyrównawcza: warstwa o zmiennej grubości ułożona na istniejącej warstwie, w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy o wymaganej grubości.
Warstwa: element konstrukcji nawierzchni zbudowany z jednego materiału. Warstwa konstrukcyjna może składać się z jednej lub wielu warstw technologicznych.
Wejściowy skład mieszanki: przedstawienie składu mieszanki zawierające: materiały składowe, krzywą uziarnienia i procentową zawartość lepiszcza w stosunku do mieszanki mineralno-asfaltowej (zazwyczaj wynik walidacji laboratoryjnie zaprojektowanego składu mieszanki).
Wyjściowy skład mieszanki: przedstawienie składu mieszanki zawierające materiały składowe, uśrednione wyniki uziarnienia oraz zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, oznaczone laboratoryjnie (zazwyczaj będzie to wynik walidacji produkcji).
Wymaganie funkcjonalne: wymaganie wobec podstawowej właściwości materiałowej (np. sztywności, zmęczenia), która charakteryzuje ten materiał i pozwala prognozować jego zachowanie podczas eksploatacji.
Wymaganie powiązane funkcjonalnie: wymaganie dotyczące właściwości (np. koleinowanie, parametry Marshalla), które są powiązane z właściwościami funkcjonalnymi prognozującymi zachowanie materiału podczas eksploatacji.
Wymiar kruszywa w destrukcie asfaltowym: oznaczenie wielkości ziarna kruszywa w destrukcie asfaltowym z zastosowaniem dolnego (d) i górnego (D) rozmiaru sita, wyrażone jako d/D (w przypadku destruktu asfaltowego d będzie zazwyczaj równe 0)
Wymiar kruszywa: wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita. Przy oznaczaniu wymiaru kruszywa dopuszcza się obecność pewnej ilości ziaren, które pozostają na górnym sicie lub przechodzą przez dolne sito zestawu sit używanego do oznaczania wymiaru kruszywa. Dolny wymiar kruszywa może być równy 0.
Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej: określenie mieszanki mineralno-asfaltowej wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 8 lub 11 itd.
Wypełniacz dodany: wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie.
Wypełniacz mieszany: kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia.
Wypełniacz: kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm.
Zakładowa kontrola produkcji (ZKP): stała wewnętrzna kontrola produkcji prowadzona przez producenta w celu wykazania, że produkcja jest zgodna ze Wstępnym badaniem typu. Wszystkie elementy, wymagania i przedsięwzięte środki przyjęte przez producenta należy systematycznie dokumentować w formie zapisów i procedur. Dokumentacja systemu kontroli produkcji gwarantuje zapewnienie jakości i umożliwia kontrolę wymaganych parametrów wyrobu oraz efektywne prowadzenie systemu kontroli produkcji. ZKP obejmuje kontrolę i badania: wyposażenia, surowców, procesów produkcyjnych oraz wyrobu końcowego.

Koleinowanie – powstawanie deformacji trwałych (kolein) w nawierzchniach bitumicznych w śladzie kół pojazdów

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w SST T-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST T-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST T-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 2.

2.2. Asfalt

Należy stosować asfalt spełniający wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec asfaltu według PN-EN-12591 lub równoważna stosowanego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wymagania asfaltu		Metoda badań
		35/50	50/70	
1	Penetracja w 25 °C, 0,1 mm	35 – 50	50-70	EN 1426 lub równoważna
2	Temperatura mięknienia, nie mniej niż,°C	50 – 58	46-54	EN 1427 lub równoważna
3	Odporność na starzenie w 163 °C			
a	Pozostała penetracja, %	≥ 53	≥ 50	EN 12607-1 lub równoważna
b	Wzrost temperatury mięknienia, °C	≤ 8	≤ 9	
c	Zmiana masy 1) (wartość bezwzględna), %	≤ 0,5	≤ 0,5	
4	Temperatura zapłonu, °C	≥ 240	≥ 230	EN ISO 2592 lub równoważna
5	Rozpuszczalność, % (m/m)	≥ 99	≥ 99	EN 12592 lub równoważna
6	Indeks penetracji	NR	NR	EN 12591 Zał. A lub równoważna
7	Lepkość dynamiczna w 60 °C, Pa*s	NR	NR	EN 12596 lub równoważna
8	Temperatura łamliwości wg Fraassa, °C	≤ -5	≤ -8	EN 12593 lub równoważna
9	Lepkość kinematyczna w 135 °C, mm2/s	NR	NR	EN 12595 lub równoważna

2.3. Kruszywo

Należy stosować kruszywo określone w tablicach 2-5. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3-4
Uziarnienie według PN-EN 933-1 lub równoważna; kategoria nie niższa niż:	GC85/20
Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	G25/15 G20/15 G20/17,5
Zawartość pyłu według PN-EN 933-1 lub równoważna; kategoria nie wyższa niż	$f2$
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4 lub równoważne; kat. nie wyższa niż:	FI25 lub SI25
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5 lub równoważna; kategoria nie niższa niż:	C50/10
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, badana na kruszywie wymiarze 10/14, rozdział 5; kategoria nie niższa niż:	LA30
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 lub równoważna, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 lub równoważna, rozdz. 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1 lub równoważna badana na kruszywie 8/11, 11/16 lub 8/19; kat. nie wyższa niż:	F2
„Zgorzel słoneczna" bazaltu według PN-EN 1367-3 lub równoważna, wymagana kategoria:	SBLA
Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3 lub równoważna:	deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2 lub równoważna; kat. nie wyższa niż:	mLPC0,1
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1 lub równoważna:	wymagana odporność

Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2 lub równoważna	wymagana odporność
Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 lub równoważna, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	V3,5

Tabela 4. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D□8mm do w-wy wiążącej

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3-4
Uziarnienie według PN-EN 933-1 lub równoważna, wymagana kategoria:	GF85 lub GA85
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	GTC20
Zawartość pyłu według PN-EN 933-1 lub równoważna; kategoria nie wyższa niż:	*f*3
Jakość pyłu według PN-EN 933-9 lub równoważna, kategoria nie wyższa niż:	MBF10
Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6 lub równoważna, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	EcsDeklarowana
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9 lub równoważna	deklarowana przez producenta
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 lub równoważna	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2 lub równoważna, kategoria nie wyższa niż:	mLPC0,1

Nie należy stosować kruszywa z surowca skalnego melafiru.

Tabela 5. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D□8mm do w-wy wiążącej

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3-4
Uziarnienie według PN-EN 933-1 lub równoważna, kategoria nie niższa niż:	GF85 lub GA85
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	GTC20
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 lub równoważna; kategoria nie wyższa niż:	f16
Jakość pyłów według PN-EN 933-9 lub równoważna; kategoria nie wyższa niż:	MBF10
Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6 lub równoważna, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	ECS30
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 lub równoważna, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 lub równoważna, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 lub równoważnap. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	mLPC0,1

2.4. Wypełniacz

Tablica 6.Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3-4
Uziarnienie według PN-EN 933-10 lub równoważna;	zgodne z tab. 24 w PN-EN 13043 lub równoważna
Jakość pyłu według PN-EN 933-9 lub równoważna, kategoria nie wyższa niż:	MBF10
Zawartość wody według PN-EN 1097-5 lub równoważna, nie wyższa niż:	1% (m/m)
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7 lub równoważna:	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V28/45
Przyrost temperatury mięknienia wg PN-EN 13179-1 lub równoważna, wymagana kategoria:	ΔR&B8/25
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1 lub równoważna, kategoria nie wyższa niż:	WS10
Zawartość CaCO3 w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21 lub równoważna, kat. nie niższa niż:	CC70
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	Ka Deklarowana
„Liczba asfaltowa" według PN-EN 13179-2 lub równoważna, wymagana kategoria:	BNDeklarowana

Można stosować pyły z odpylania, pod warunkiem spełnienia wymagań jak dla wypełniacza zgodnie z p. 5 PN-EN 13043 lub równoważna. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być tak dobrana, aby kategoria zwartości CaCO3 w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego była nie niższa niż CC70.

2.5. Środek adhezyjny

W przypadku gdy przyczepność lepiszcza do kruszyw wynosi mniej niż 80% należy stosować środek adhezyjny posiadający stosowny dokument dopuszczający Wyrób do stosowania w robotach budowlanych. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania wg PN-EN 12697-11 lub równoważna, metoda A, po 6h obracania, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w wypadku braku wymiaru podstawowego do badania).

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST T-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Zastosowany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i PZJ oraz zostać zatwierdzony przez na Inspektora Nadzoru Inwestorskiego:

wytwórnia lub wytwórnie mieszanek mineralno-bitumicznych, powinny być w pełni zautomatyzowane, z rejestrem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, zapewniające ciągłą produkcję MMA w ilości min. 150 Mg/godz.:

wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia,

wykonawca ma obowiązek przedstawić Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego świadectwo dopuszczenia Wytwórni do produkcji wydane przez Inspekcję Sanitarną i władze ochrony środowiska,

wytwórnia powinna posiadać certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji wydany przez jednostkę uprawnioną.

układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, wyposażona w:

elektroniczne automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy z założoną grubością oraz równością,

regulację szerokości stołu,

podgrzewaną belkę wibracyjną (poprzeczną) do wstępnego zagęszczania,

walce stalowe: gładkie statyczne i z wibracją, średnie i ciężkie o szerokości wału walca nie mniejszej niż 1450mm, wyposażone w kółka do obcinania krawędzi warstwy (pochylenie krawędzi 1:1),

walce ogumione ciężkie,

cysterna na wodę,

sprzęt drobny pomocniczy,

inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST T-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 4.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Asfalt

Transport lepiszcza asfaltowego powinien odbywać się zgodnie z zasadami przyjętymi przez producenta asfaltu. Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

cysternach kolejowych,

cysternach samochodowych,

bębnach blaszanych, lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

4.2.2. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

4.2.3. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego

Do transportu mieszanki przewiduje się samochody samowyładowcze posiadające pokrowce brezentowe zapewniające utrzymanie odpowiedniej temperatury transportowanej mieszanki.

Ładowność i ilość środków transportowych powinna być tak dobrana aby zapewnić ciągłą pracę układarki a jednocześnie nie dopuścić do zbyt długiego przestoju przed wyładowaniem i wbudowaniem mieszanki asfaltowej. Transport powinien być zorganizowany w taki sposób aby nie dopuścić do spadków temperatury przewożonej mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania poniżej 10% temperatury wyjściowej.

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

Skrzynie samochodów wywrotek muszą być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku mieszanki. Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, nie powinien przekraczać 2 godzin z zachowaniem wymaganej minimalnej temperatury przy zagęszczeniu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST T-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Wymagania dotyczące producenta mieszanki mineralno – asfaltowej i gotowego wyrobu

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego, Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji szczegółowe informacje dotyczące producenta mieszanki (certyfikat ZKP) oraz odpowiednie dokumenty poświadczające, że materiały użyte do produkcji mieszanki spełniają wymagania SST.

Mieszanka mineralno-asfaltowa może być produkowana wyłącznie w wytwórni posiadającej wdrożony certyfikowany system zakładowej kontroli produkcji zgodny z normą PN-EN 13108-21 lub równoważna, w ramach którego dokonuje oceny właściwości użytkowych wyrobu wg systemu 2+.

Obowiązkiem Wykonawcy jest przedłożenie certyfikatu ZKP wystawionego dla wytwórni, która będzie produkowała mma dla potrzeb kontraktu.

Producent mieszanki posiadający certyfikowany system ZKP ma obowiązek sporządzenia deklaracji właściwości użytkowych wyrobu na podstawie badania typu wyprodukowanej mieszanki.

W deklaracji właściwości użytkowych powinny być wymienione wszystkie właściwości jednoznacznie charakteryzujące wyrób, takie jak:

- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego,
- uziarnienie na sitach kontrolnych,
- wymaganą zawartość wolnych przestrzeni,
- wrażliwość na działanie wody,
- odporność na deformacje trwałe PRDAIR i WTSAIR,
- inne właściwości jeżeli są wymagane.

Zadaniem producenta mieszanki jest dobór materiałów składowych, kruszywa spełniającego wymagania WT-1 2014 i lepiszcza wg PN-EN 12591 lub PN-EN 14023 lub PN-EN 13924-2 lub równoważne oraz opracowanie optymalnego składu mieszanki pod względem uziarnienia i procentowej zawartości lepiszcza.

Producent mieszanki ma obowiązek przedłożenia wykazu wszystkich składników mieszanki mineralno-asfaltowej wraz z procentowym udziałem granulatu, jeżeli granulat był stosowany. Poza tym powinien przedłożyć aktualne deklaracje właściwości użytkowych lub świadectwa jakości wszystkich składników stosowanych do produkcji mma, a także dokument poświadczający jakość i pochodzenie granulatu.

Przy każdej zmianie dostawcy lub złoża materiału, jak również, po stwierdzeniu w trakcie wykonywanych badań zmiany cech produkowanej mieszanki producent mieszanki mineralno-asfaltowej przeprowadza badanie typu i sporządza nową deklarację właściwości użytkowych wyrobu.

Ocena jakości mieszanek mineralno-asfaltowych będzie przeprowadzana Laboratorium Inspektora Nadzoru Inwestorskiego na podstawie badań próbek mma pobranych i dostarczonych przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Wyniki badań będą porównywane do właściwości podanych w deklaracji właściwości użytkowych wyrobu sporządzonej przez producenta mieszanki.

5.3. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego, Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru Inwestorskiego do wykonania badań kontrolnych przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

a) doborze składników mieszanki mineralnej,
b) doborze optymalnej ilości asfaltu,
c) określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 7.

Tablica 7. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego AC do w-wy wiążącej

Właściwość	AC 16 W	
Wymiar sita #, mm. Przechodzi przez:	od	do
22,4	100	-
16	90	100
11,2	70	90
8	55	80
2	25	50
0,125	4	12
0,063	4	10
Minimalna zawartość lepiszcza, Bmin	Bmin4,6	

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych zgodnie z normą PN-EN 13108-20 lub równoważna załącznik C, WT-2 oraz normami powiązanymi. Próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 7.
Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria Bmin) podana w tabeli 7 jest to najmniejsza ilość lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego, określona dla danego typu mieszanki mineralno-asfaltowej przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m3. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρa), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik a obliczony według równania

$$\alpha = \frac{2{,}650}{\rho_a}$$

Minimalna zawartość lepiszcza asfaltowego odzyskanego w ekstrakcji - jest to lepiszcze rozpuszczalne (tworzące błonkę lepiszcza na ziarnach kruszywa) w projektowanej mieszance mineralno-asfaltowej (recepcie), nie uwzględniająca lepiszcza zaabsorbowanego przez kruszywo.
Wykonana warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC powinna spełniać wymagania podane w tab.8.
Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej betonu asfaltowego do w-wy wiążącej

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 lub równoważna	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC 16 W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2 × 75 uderzeń	PN-EN 12697-8 lub równoważna, p. 4	Vmin 4,0 Vmax 7,0
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 × 35 uderzeń	PN-EN 12697-12 lub równoważna, przechowywanie w 40 °C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25 °C	ITSR80
Odporność na deformacje trwałea)	C.1.20, wałowanie, P98-P100	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20 lub równoważna, D.1.6, 60 °C, 10 000 cykli	WTSAIR 0,10 PRDAIR 5,0
a) grubość płyty: AC16 60mm			

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej
Mieszankę mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.
Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.
Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż 2% w stosunki do masy składnika.
Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją 5oC.
Maksymalna temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić dla asfaltu:
asfalt drogowy 35/50 190 °C,
asfalt drogowy 50/70 180 °C.
Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.
Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić dla asfaltu drogowego:
temperatura MMA na asfalcie drogowym 35/50 150 ÷ 190 °C,
temperatura MMA na asfalcie drogowym 50/70 140 ÷ 180 °C.
Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.
Minimalna temperatura MMA oznacza temperaturę w momencie jej dostawy na miejsce wbudowania.
Mieszanka mineralno–bitumiczna nie powinna być wbudowana, gdy po pomiarze:
podczas ładowania na samochód – temperatura będzie wynosiła więcej niż maksymalne temperatury podane powyżej, zależnie od zastosowanego asfaltu,
bezpośrednio przed rozładunkiem do rozkładarki – temperatura będzie wynosiła nie mniej niż minimalne temp. podane powyżej, zależnie od zastosowanego asfaltu.

5.4. Przygotowanie podłoża
Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.
Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową w ilości ustalonej z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego. Zalecane ilości asfaltu wg WT-2 2016 część II.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

5.6. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego może być wykonywana gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż +10°C.

Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych, mgły oraz silnego wiatru (V > 16 m/s). Powierzchnia podłoża po przelotnym deszczu, jeżeli jest to konieczne, powinna być osuszona, np. dmuchawą lub sprężonym powietrzem. W przypadku, gdy podłoże podgrzewa się, temperatura w czasie robót może być niższa niż podano powyżej.

W przypadku stosowania rozkładarki, wyposażonej w rampę skrapiającą, dopuszcza się wykonanie skropienia emulsją asfaltową bezpośrednio przed wbudowaniem mieszanki betonu asfaltowego.

Powierzchnie krawężników, włazów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zabezpieczone materiałami termoplastycznymi (taśmy, pasty itp.) uzgodnionymi z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego.

5.7 Zarób próbny

Wytwórnia mas bitumicznych powinna być odebrana przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora Nadzoru Inwestorskiego kontrolnej produkcji. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 9.

Tablica 9. Odchylenia stosowane 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
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

5.8. Odcinek próbny

Co najmniej na 10 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

a) stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,

b) określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy zagęszczonej,

c) określenia, czy zaproponowane walce są właściwe i ile przejść jest niezbędne dla uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy asfaltowej.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Odcinek próbny musi być tak zaprogramowany, aby ustalić warunki pracy całego zespołu maszyn dla osiągnięcia wymaganych parametrów technicznych, przewidzianych w Specyfikacji.

Z odcinka próbnego, powinien być spisany protokół, uwzględniający uwagi i zalecenia oraz załączone wyniki wykonanych badań kontrolnych wykonanych przez Laboratorium Wykonawcy i Zamawiającego.

Inspektor Nadzoru Inwestorskiego, po przeanalizowaniu treści protokółu i wyników badań, podejmuje odpowiednią decyzję o zezwoleniu Wykonawcy na przystąpienie do pełnego zakresu realizacji danego rodzaju robót.. W przypadku, negatywnej decyzji, Wykonawca zobowiązany jest przystąpić ponownie do wykonania odcinka próbnego oraz niezbędnych badań.

Wyniki badań wyprodukowanej mieszanki oraz ułożonej warstwy, z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji, powinny odpowiadać wymaganiom przedstawionym w STWiORB.

5.10. Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową. Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pkt. 5.3.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy, bezzwłocznie po dowiezieniu do miejsca wbudowania, w ciągły sposób podawać do układarki i układać.

Wielkości dostaw mieszanki do układarki powinny być tak regulowane, aby umożliwić nieprzerwaną pracę układarki i ciągłość układania warstwy. Układarka powinna pracować z włączoną wibracją, w sposób ciągły. Należy stosować takie prędkości poruszania się układarki i technikę jej pracy, które zapewniają jednorodne podawanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości układania, bez ciągnienia, rozrywania i segregacji materiału.

Minimalna grubość mieszanki układanej w każdym przejściu układarki powinna być zgodna z minimalnymi wielkościami podanymi w dokumentacji projektowej.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż podana w pkt. 5.3. Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami.

Tablica 10. Właściwości MMA w ułożonej warstwie

L.p.	Właściwości	Wymagania
1	Wskaźnik zagęszczenia [%]	≥ 98
2	Zawartość wolnych przestrzeni [%]	3,0 ÷ 8,0

Zagęszczanie mieszanki mineralno-asfaltowej należy rozpocząć niezwłocznie, po jej rozłożeniu. Cały proces zagęszczania w tym: rodzaj i ciężar walców, niezbędna ilość przejść, powinien być określony na odcinku próbnym. Zagęszczanie należy zakończyć zanim temperatura spadnie poniżej minimalnej temperatury wałowania określonej w odpowiednich częściach niniejszej Specyfikacji. Wałowanie należy kontynuować do czasu zniknięcia z powierzchni warstwy wszystkich śladów po walcach. Nie dopuszcza się powierzchniowego łatania zawałowanej warstwy.

Walce wibracyjne powinny być wyposażone w przyrządy umożliwiające odczytanie z odległości częstotliwości wibracji maszyny oraz prędkości jazdy.

Mieszanki mineralno-asfaltowe należy zagęszczać w kierunku równoległym do osi drogi, a koła napędzane powinny znajdować się bliżej układarki. Wałowanie należy rozpocząć od spoin i prowadzić od niżej położonej do wyżej położonej krawędzi. Ślady kolejnych przejść walca powinny zachodzić na siebie na szerokość co najmniej połowy szerokości tylnego koła.

Walce powinny pracować z prędkością nie większą niż 5 km/godz. Nie dopuszcza się postoju walca na nie zagęszczonej w pełni nawierzchni. Należy również zastosować środki zapobiegające zanieczyszczeniu nawierzchni olejem napędowym, smarami, benzyną i innymi substancjami obcymi w czasie pracy lub postoju walców. Aby zapobiec przyleganiu mieszanki do wałów lub kół walców, należy je zwilżać wodą w ilości zapobiegającej przyleganiu mieszanki

5.11. Złącza

Wśród połączeń technologicznych wyróżnia się:

- złącza podłużne i poprzeczne (połączenia tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie),
- spoiny (połączenia różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni).

Do uszczelniania złączy technologicznych należy stosować:

- emulsję asfaltową.

Do uszczelniania spoin z elementami ograniczającymi nawierzchnię należy stosować:

- emulsję asfaltową – na grubości warstwy wiążącej.

Do uszczelniania spoin z elementami obcymi w nawierzchni należy stosować:

- taśmę przylepną z polimeroasfaltem o minimalnej grubości 10 mm i szerokości 40mm.

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi.

Złącza podłużnego nie można umiejscawiać w śladach kół. Należy unikać umiejscawiania złączy w obszarze poziomego oznakowania jezdni. Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie, o co najmniej 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie, o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

5.11.1. Technologia rozkładania „gorące przy gorącym"

Do metody tej są używane rozkładarki pracujące obok siebie. Wydajności wstępnego zagęszczania stołami rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Przyjęta technologia robót ma zapewnić prawidłowe i szczelne połączenie układanych pasów warstwy technologicznej. Zazwyczaj warunek ten zapewnia się przez zminimalizowanie odległości między rozkładarkami tak, aby odległość między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarka nadkładała mieszankę na pierwszy pas.

5.11.2. Technologia rozkładania „gorące przy zimnym"

Wcześniej wykonany pas warstw technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna. Najczęściej takie przygotowanie krawędzi polega na odcięciu wąskiego pasa wzdłuż krawędzi ciepłej warstwy.

5.11.3. Zakończenie działki roboczej

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w układaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. W takim wypadku wykonywanie warstwy

technologicznej z mieszanek wałowanych (nie dotyczy asfaltu lanego) należy poprzedzić usunięciem ułożonego wcześniej pasa o długości do 3 m. Należy usunąć fragment pasa na całej jego grubości. Na tak powstałą krawędź należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do złącz według punktu 5.5.3, w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi.

5.12. Spoiny

Spoiny wykonuje się z materiałów termoplastycznych (taśmy, pasty itp.), zgodnych z punktem 5.11. Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić min. 10 mm i być zgodne z „WT-2 2016 – część II Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych".

5.13. Krawędzie

Do uszczelniania krawędzi nawierzchni należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 lub równoważna, asfalty modyfikowane polimerami wg PN-EN 14023 lub równoważna metodą „na gorąco", albo inne lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

Wszelkie wymagania dotyczące krawędzi zewnętrznych warstw muszą być zgodne z pkt. 7.7 „WT-2 2016 – część II Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych".

W wypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających ją (np. krawężników) krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, a za pomocą odpowiednich środków technicznych (np. zamontowanych na walcu drogowym elementów wykańczających) wykonać krawędzie w linii prostej i docisnąć równomiernie na całej długości.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej, a w strefie zmiany przechyłki - obie krawędzie. W tym celu boczną powierzchnię krawędzi należy pokryć gorącym lepiszczem w ilości 4,0 kg/m2. Lepiszcze powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona.

Krawędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeżeli kolejne warstwy układane są bezpośrednio jedna po drugiej oraz jeżeli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem.

Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzki danej warstwy należy również uszczelnić na szerokości, co najmniej 10 cm.

W wypadku nakładania warstwy na nawierzchnię przeznaczoną do ruchu należy odpowiednio ukształtować krawędź nakładanej warstwy, łączącej ją z niższą warstwą, aby złagodzić wjazd z niższej warstwy na wyższą.

W tym celu należy:

- usunąć (sfrezować) klin niższej warstwy; na głębokość od 0 do grubości nakładanej warstwy oraz na długości równej, co najmniej 125 krotności grubości nakładanej warstwy,
- przygotować podłoże i połączenia,
- ułożyć nakładaną warstwę o stałej grubości.

5.14. Utrzymanie wykonanej warstwy

Warstwy z mieszanek mineralno-asfaltowych należy utrzymywać w czystości. Po warstwie bitumicznej, na której przewiduje się ułożenie następnej warstwy, dopuszcza się jedynie ruch pojazdów i maszyn pracujących przy układaniu i zagęszczaniu następnej warstwy.

W przypadku jakiegokolwiek zanieczyszczenia warstwy bitumicznej, Wykonawca powinien podjąć starania w celu jej oczyszczenia, a jeżeli okaże się to niemożliwe, Inspektor Nadzoru Inwestorskiego podejmie decyzję o rozbiórce warstwy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST T-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji.

6.3. Rodzaj oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów mieszanki mineralno-asfaltowej i gotowej warstwy podano w tablicach 11 i 12.

Tablica 11 Rodzaj i liczba badań składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Składnik	Właściwość	Metoda badania	Liczba badań
Kruszywo (PN-EN 13043 lub równoważna)	Uziarnienie	PN-EN 933-1 lub równoważna	1 na frakcję
	Gęstość	PN-EN 1097-6 lub równoważna	1 na frakcję
Lepiszcze (PN-EN 12591 lub równoważna, PN-EN 13924 lub równoważnai PN-EN 14023 lub równoważna)	Penetracja lub temperatura mięknienia	PN-EN 1426 lub 1427 lub równoważna	1
	Nawrót sprężysty b	PN-EN 13398:2005 (U) lub równoważna	1
Wypełniacz (PN-EN 13043 lub równoważna)	Uziarnienie	PN-EN 933-10 lub równoważna	1
	Gęstość	PN-EN 1097-7 lub równoważna	1
Dodatki	Typ		

Składnik	Właściwość	Metoda badania	Liczba badań
Granulat asfaltowy a (PN-EN 13108-8 lub równoważna)	Uziarnienie	PN-EN 12697-2 lub równoważna	1
	Zawartość lepiszcza	PN-EN 12697-1 lub równoważna	1
	Penetracja odzyskanego lepiszcza	PN-EN 12697-3 lub równoważnalub PN-EN 12697-4 lub równoważna; plus PN-EN 1426 lub równoważna	1
	lub temperatura mięknienia odzyskanego lepiszcza	PN-EN 12697-3 lub równoważna lub PN-EN 12697-4 lub równoważna; plus PN-EN 1427 lub równoważna	1
	Gęstość	PN-EN 12697-5 lub równoważna	1
a – sprawdzane właściwości powinny być odpowiednie do procentowego dodatku; przy małym procentowym dodatku stosuje się minimum wymagań b- dotyczy jedynie lepiszczy wg PN-EN 14023 lub równoważna			

Tablica 12 Rodzaj i liczba badań mieszanek mineralno-asfaltowych

Właściwość	Metoda badania	AC
Zawartość lepiszcza (obowiązkowa)	PN-EN 12697-1 i -39 lub równoważna	1
Uziarnienie (obowiązkowa)	PN-EN 12697-2 lub równoważna	1
Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni Vmax ≤ 7 % (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8 lub równoważna Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6 lub równoważna, metoda B, w stanie nasyconym powierzchniowo suchym. Gęstość wg PN-EN 12697-5 lub równoważna, metoda A, w wodzie	1
Wrażliwość na działanie wody (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-12 lub równoważna	1
Odporność na deformacje trwałe (powiązana funkcjonalnie - drogi), dotyczy betonu asfaltowego zaprojektowanego do maksymalnego obciążenia osi poniżej 13 t	PN-EN 12697-22, mały aparat, metoda B w powietrzu, przy wymaganej temperaturze	1
Odporność na deformacje trwałe	PN-EN 12697-34 lub równoważna	1
Sztywność (funkcjonalna)	PN-EN 12697-26 lub równoważna	1
Zmęczenie (funkcjonalna) do nawierzchni zaprojektowanych wg kryterium opartym na czteropunktowym zginaniu	PN-EN 12697-24:2004 lub równoważna, załącznik D	1

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w odpowiednich tablicach.

Tablica 13. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego należy wykonywać zgodnie z poniższa tabelą.

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku jezdni o długości 1 km
2.	Spadki poprzeczne warstwy	Co 100 m na odcinku jezdni długości 1km
3.	Ukształtowanie osi w planie	Zgodnie z Dokumentacją Projektową
4.	Złącza podłużne i poprzeczne	Cała długość złącza
5.	Krawędź, obramowanie warstwy	Cała długość
6.	Wygląd warstwy	Ocena ciągła
7.	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdej jezdni o długości do 500 m
8.	Wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki z każdej jezdni o długości do 500 m.
9.	Równość podłużna	Pomiar ciągły planografem
10.	Równość poprzeczna	Pomiar łatą nie rzadziej niż co 5 m
11.	Grubość warstwy	2 próbki w każdej jezdni o dł. do 1000m

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w odpowiednich tablicach.

6.4. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

6.4.1. Właściwości lepiszcza odzyskanego

Na etapie kolaudacji wykonanych robót i związanej z tym oceną jakości wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się dalej wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy. Z tego względu występują różnice w stosunku do zapisów dotyczących Zakładowej kontroli produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej wg pkt. 5.2.

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji. Właściwości materiałów budowlanych należy określać dla każdej warstwy technologicznej, a metody badań powinny być zgodne z niniejszymi wymaganiami technicznymi. Jeżeli nie ma danych o materiałach budowlanych przeznaczonych do użycia oraz składzie mieszanki mineralno-asfaltowej, to wyniki badań kontrolnych powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w p.2 i 5.
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.
6.4.2. Właściwości lepiszcza odzyskanego
Temperatura mięknienia lepiszcza wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości:
66 °C – dla asfaltu 35/50
63 °C – dla asfaltu 50/70.
Badanie należy przeprowadzić jednorazowo, przed rozpoczęciem Robót, na próbce asfaltu wyekstrahowanego z próbki wyciętej z nawierzchni wykonanej na odcinku próbnym.

6.4.3. Zawartość lepiszcza

Pojedynczy wynik i średnia z wielu oznaczeń w zakresie zawartości rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z warstwy warstwy wiążącej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki: ± 0,30.

6.4.4. Uziarnienie

Pojedynczy wynik próbki i średnia z wielu oznaczeń uziarnienia z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej z uwzględnieniem niżej przedstawionych odchyłek.

Przechodzi przez sita	Pojedyncze próbki Odchylenia od założonego składu		Wartości średnie z czterech próbek Odchylenia od założonego składu	
	Mieszanki drobnoziarniste	Mieszanki gruboziarniste	Mieszanki drobnoziarniste	Mieszanki gruboziarniste
D	-8 +5	-9 +5	±4	±5
D/2 lub sito charakterystyczne kruszywa grubego	±7	±9	±4	±4
2mm	±6	±7	±3	±3
Sito charakterystyczne kruszywa drobnego	±4	±5	±2	±2
0,063mm	±2	±3	±1	±2
Zawartość rozpuszczonego lepiszcza	±0,5	±0,6	±0,3	±0,3

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

6.4.5. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p.5. i p.6.

6.4.6. Temperatura powietrza

Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich realizacji w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym okresie realizacji dziennej działki roboczej.

6.4.7 Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajdującej się w zasobniku rozścielacza i odczytaniu temperatury. Dodatkowo, należy sprawdzać temperaturę mieszanki za stołem rozścielacza w przypadku dłuższego postoju spowodowanego przerwą w dostawie mieszanki mineralno-asfaltowej z wytwórni. Jeżeli temperatura za stołem po zakończeniu postoju będzie zbyt niska do uzyskania odpowiedniego zagęszczenia, to należy wykonać zakończenie działki roboczej i rozpocząć proces układania jak dla nowej działki roboczej.

6.4.8. Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozścielacza oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

6.5. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określić na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną i wymaganiami SST.

6.5.1. Grubość warstwy wiążącej

Grubość warstwy wiążącej powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją ±10%.

6.5.2. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w pkt 5.10. i recepcie laboratoryjnej.

6.5.3. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją -0cm, +5cm. W przypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

6.5.4. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ±0,5%.

6.5.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją ±5cm.

6.5.7. Równość podłużna i poprzeczna

Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią (wyrażone w mm). Wartości odchyleń określone są poniżej.

6.5.7.1 Ocena równości podłużnej warstwy

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina np. z wykorzystaniem planografu (w miejscach niedostępnych dla planografu pomiar z użyciem łaty i klina), wg zasad określonych w BN-68/8931-04. Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu. W przypadku gdy konieczne jest stosowanie łaty i klina, pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10m. Dla warstwy wiążącej nierówności podłużne nie powinny przekroczyć:

Tabela 14. Równość podłużna i poprzeczna

Droga	Dopuszczalna nierówność
Drogi klasy GP	6 mm
Drogi klasy G, Z	9 mm
Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	12 mm

6.5.7.1 Równość poprzeczna warstwy

Badania należy przeprowadzać metodą pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łaty i klina wg BN-68/8931-04. W przypadku gdy konieczne jest stosowanie łaty i klina, pomiar powinien być wykonany nie rzadziej niż co 5m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza od 20. Dla warstwy wiążącej nierówności poprzeczne nie powinny przekroczyć wartości jak dla nierówności podłużnych - tabela 14.

6.5.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.5.9. Krawędzie

Krawędzie powinny być równo obcięte lub wyprofilowane i pokryte asfaltem.

6.5.10. Wygląd warstwy

Warstwa z betonu asfaltowego powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

6.5.11. Połączenie międzywarstwowe

Pomiędzy kolejnymi układanymi warstwami bitumicznymi należy badać wytrzymałość na ścinanie połączeń międzywarstwowych, w tym umocnionych siatką zbrojącą.

Wymagana sczepność pomiędzy warstwami bitumicznymi określona przez naprężenie ścinające powinna być zgodna z „WT-2 2016 – część II Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych" i wynosić:

Tabela 15 Wymagana wytrzymałość na ścinanie połączenia między warstwami asfaltowymi nawierzchni

Połączenie między warstwami	Wymagana wytrzymałość na ścinanie, na próbkach Ø 150 mm (Ø 100 mm) [MPa]	
	KR 1-3	KR 4-7
Ścieralna/wiążąca	Brak wymagań	1,0
Wiążąca/podbudowa	Brak wymagań	0,7
Podbudowa/podbudowa1)	Brak wymagań	0,6

1) jeśli podbudowa składa się z kilku warstw asfaltowych

Metodyka badania wytrzymałości na ścinanie zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania sczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg metody Leutnera i wymagania techniczne sczepności. 2014", z zastosowaniem próbek Ø 100 mm lub

Ø 150mm". Badaniem referencyjnym jest badanie na próbkach Ø 150 mm.

Badanie połączenia międzywarstwowego jako badanie kontrolne, powinno być wykonywane w nawierzchniach dróg KR4÷7. Częstość wykonywanych badań powinna wynosić nie rzadziej niż jeden punkt na wykonanej nawierzchni.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST T-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST T-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 oraz zgodnie z WT-2 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST T-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 9.

Cena jednostki obmiarowej wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
- opracowanie i zatwierdzenie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- wykonanie zarobu próbnego i odcinka próbnego,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- zabezpieczenie przez uszczelnienie złączy technologicznych poprzecznych i podłużnych stosownym materiałem,
- zabezpieczenie przez uszczelnienie spoin z urządzeniami obcymi stosownym materiałem,
- zabezpieczenie przez uszczelnienie spoin z urządzeniami ograniczającymi stosownym materiałem,
- zabezpieczenie przez uszczelnienie krawędzi bocznych i powierzchni odsadzek (w poziomie) stosownym materiałem,
- zakrywanie i odkrywanie w trakcie robót urządzeń kanalizacyjnych, pokryw studni rewizyjnych i osadników, kratek ściekowych, dylatacji, itp.,
- wytworzenie mieszanki,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki w warstwach o projektowanej grubości,
- zagęszczenie poszczególnych warstw, ewent. obcięcie krawędzi,
- bieżące utrzymanie warstwy dolnej i górnej,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń, w tym pomiar inwentaryzacji geodezyjnej,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie, wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań warunków kontraktu, dokumentacji projektowej, SST i postanowień Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

9.1.Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejsza STWiORB obejmuje:

roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,

prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego lub równoważna
PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego lub równoważna
PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 11: Określanie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem lub równoważna
PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę lub równoważna
PN-EN 12697-13	Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 13: Pomiar temperatury lub równoważna
PN-EN 12697-14	Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 14: Zawartość wody lub równoważna
PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczenie składu ziarnowego lub równoważna

PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 22: Okleinowanie lub równoważna
PN-EN 12697-23	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych lub równoważna
PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 27: Pobieranie próbek lub równoważna
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 lub równoważna
PN-EN 12697-29	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych na gorąco. Część 29: Oznaczenie wymiarów próbki z mieszanki mineralno-asfaltowej lub równoważna
PN-EN 12697-30	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie lub równoważna
PN-EN 12697-33	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych urządzeniem wałującym lub równoważna
PN-EN 12697-35	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 35: Mieszanie laboratoryjne lub równoważna
PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych lub równoważna
PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczanie gęstości lub równoważna
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej lub równoważna
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni lub równoważna
PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 1:Beton asfaltowy lub równoważna
PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 20: Badanie typu lub równoważna
PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji lub równoważna
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabianie lub równoważna
PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości lub równoważna
PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza lub równoważna
PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją lub równoważna
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fiz. właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości lub równoważna
PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna lub równoważna
PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fiz. właściwości kruszyw. Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia lub równoważna
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności lub równoważna
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania lub równoważna
PN-EN 1367-5	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 5: Oznaczanie odporności na szok termiczny lub równoważna
PN-EN 1367-6	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 6: Mrozoodporność w obecności soli lub równoważna
PN-EN 932-1	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek lub równoważna
PN-EN 932-2	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pomniejszania próbek laboratoryjnych lub

równoważna

PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego lub równoważna
PN-EN 932-5	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie lub równoważna
PN-EN 932-6	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 6: Definicje powtarzalności i odtwarzalności lub równoważna
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania lub równoważna
PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza) lub równoważna
PN-EN 933-2	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych lub równoważna
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości lub równoważna
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu lub równoważna
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych lub równoważna
PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw lub równoważna
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym lub równoważna
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych lub równoważna
PN-EN 13043	Kruszywo do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. lub równoważna
PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknienia. Metoda „Pierścień i Kula” lub równoważna
PN-EN 1426	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą. lub równoważna

10.2. Inne dokumenty

1 WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984
2 Wymagania techniczne. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych. WT-1 Kruszywa 2010
3 Wymagania techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010
4 Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych. Zeszyt IBDiM Nr 64 z 2002r. Katalog Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych –GDDP 2001r
5 „WT-2 2016 – część II Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych”

”

D-03.00.05. WARSTWA ŚCIERALNA Z AC11S

1.WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową torowiska przy realizacji zadania pn.: **Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów ".**

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne stanowią część Umowy i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.3.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warstwy ścieralnej z asfaltu lanego MA11 jako nawierzchni w torowisku tramwajowym.

1.4. Określenia podstawowe

Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

Asfalt lany (AL) – wbudowana mieszanka mineralno-asfaltowa o dużej zawartości wypełniacza, wytworzona w otaczarce lub kotle transportowo-produkcyjnym, nie wymagająca zagęszczenia w czasie wbudowywaniu.

Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze D≤45 mm oraz d>2 mm.

Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze D≤ 2 mm oraz d>2 mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm. Kruszywo drobne może powstać w wyniku kruszenia lub naturalnego rozdrobnienia skał albo żwiru lub przetworzenia kruszywa sztucznego.

Mieszanka drobnoziarnista – mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy wiążącej i podbudowy, w której wymiar kruszywa D≥16 mm.

Mieszanka gruboziarnista – mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy ścieralnej (z wyłączeniem asfaltu lanego), wiążącej i podbudowy, w której wymiar kruszywa D<16 mm.

Środek adhezyjny – substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,0063 mm.

Pozostałe określenia są zgodne z ST M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania w SST T-00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt. 2. Podstawowe wymagania wobec materiałów stosowanych do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych przeznaczonych do budowy nawierzchni dla kategorii ruchu KR1 do KR6 są określone w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014.

W zakresie wymagań wobec asfaltu należy stosować się do normy PN-EN-14023 oraz dokumentów z dodatkowymi wymaganiami dostosowującymi do warunków polskich. Odnośne wymagania podano w poszczególnych rozdziałach Specyfikacji.

2.2. Asfalt

Należy zastosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-EN-12591

Tablica 1. Wymagania dla asfaltu drogowego gatunku 50/70

Lp.	*Właściwości*	*Wymagania*	*Metoda badań*
		50/70	
1	Penetracja w 25 °C	50-70	PN-EN 1426
2	Temperatura mięknienia	45-54	PN-EN 1427
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż oC	230	PN-EN 2592
4	Zawartość składnikow rozpuszczalnych, nie mniej niż, % m/m	99	PN-EN 12592

5	Zmiana masy po starzeniu, 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 mięknienia 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 mięknienia po starzeniu, nie więcej niż, °C	9	PN-EN 1427
10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C	-8	PN-EN 12593

2.3. Kruszywo

Do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 2014 Kruszywa, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz.

2.3.1. Kruszywo grube

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3÷KR4
Uziarnienie według PN-EN 933-1 ; kategoria nie niższa niż:	G_C90/20
Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$
Zawartość pyłu według PN-EN 933-1 ; kategoria nie wyższa niż	f_2
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4 ; kategoria nie wyższa niż:	FI_{20} lub SI_{20}
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5 ; kategoria nie niższa niż:	$C_{95/1}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2 , badana na kruszywie o wymiarze 10/14 rozdział 5; kategoria nie niższa niż:	LA_{30}
Odporność na polerowanie kruszywa według PN-EN 1097-8 , kategoria nie niższa niż:	PSV Deklarowana, nie mniej niz 48
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Mrozoodporność według PN-EN 1367-1, załącznik B, w 1% NaCl, kategoria nie wyższa niż:	F_{NaCl} 7
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3 , wymagana kategoria:	SB_{LA}
Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2 ; kategoria nie wyższa niż:	m_{LPC}0,1
Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.1	wymagana odporność *)
Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.2	wymagana odporność *)
Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3 ; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D ≤ 8 mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (Wg WT-1 2014)

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
	KR1-KR2	KR3-KR4
Uziarnienie według PN-EN 933-1 wymagana kategoria:	G_F85 lub G_A85	
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według	G_{TC}NR	G_{TC}20

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
	KR1-KR2	KR3-KR4
kategorii:		
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 , kategoria nie wyższa niż:	F_{16}	
Jakość pyłów według PN-EN 933-9 ; kategoria nie wyższa niż:	MB_F10	
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6 , rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{csDeklarowana}$	$E_{CS}30$
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2 , kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$	

2.4. Wypełniacz

Tabela 5. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR1÷KR7
Uziarnienie według PN-EN 933-10 ;	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043
Jakość pyłu według PN-EN 933-9 , kategoria nie wyższa niż:	MB_F10
Zawartość wody według PN-EN 1097-5 , nie wyższa niż:	1 %(m/m)
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7 :	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
Przyrost temperatury mięknienia według PN-EN 13179-1 , wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1 , kategoria nie wyższa niż:	WS_{10}
Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21 , kategoria nie niższa niż:	CC_{70}
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K_a 20
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2 , wymagana kategoria:	$BN_{Deklarowana}$

2.5. Emulsja asfaltowa – spełniająca wymagania WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 „Wymagania Techniczne. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych”

2.6. Taśmy uszczelniające do uszczelnień przy krawężnikach, ściekach i innych elementach

Do uszczelnień należy stosować materiały zgodnie z 5. „WT-2 2016 – część II Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych.

2.7. Środek adhezyjny

W przypadku gdy przyczepność lepiszcza do kruszyw wynosi mniej niż 80% należy stosować środek adhezyjny posiadający stosowny dokument dopuszczający Wyrób do stosowania w robotach budowlanych. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania wg PN-EN 12697-11 , metoda A, po 6h obracania, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w wypadku braku wymiaru podstawowego do badania).

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Zastosowany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i PZJ oraz zostać zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego:

a) wytwórnia lub wytwórnie mieszanek mineralno-bitumicznych, powinny być w pełni zautomatyzowane, z rejestrem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, zapewniające ciągłą produkcję MMA w ilości min. 150 Mg/godz.:
- wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia,
- wykonawca ma obowiązek przedstawić Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego świadectwo dopuszczenia Wytwórni do produkcji wydane przez Inspekcję Sanitarną i władze ochrony środowiska,
- wytwórnia powinna posiadać certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji wydany przez jednostkę uprawnioną.

b) układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, wyposażona w:
- elektroniczne automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy z założoną grubością oraz równością,
- regulację szerokości stołu,
- podgrzewaną belkę wibracyjną (poprzeczną) do wstępnego zagęszczania,

c) walce stalowe: gładkie statyczne i z wibracją, średnie i ciężkie o szerokości wału walca nie mniejszej niż 1450mm, wyposażone w kółka do obcinania krawędzi warstwy (pochylenie krawędzi 1:1),
d) walce ogumione ciężkie,
e) cysterna na wodę,
f) sprzęt drobny pomocniczy,
g) inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST T-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt. 4.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zapisami przedstawionymi w normie PN-C-04024 . Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:
- cysternach kolejowych,
- cysternach samochodowych,
- bębnach blaszanych,

lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

4.2.2. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

4.2.3. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego

Powierzchnia wewnętrzna skrzyni samochodów przed załadunkiem musi być spryskana środkami zapobiegającymi przyklejaniu się mieszanki. Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. Skrzynie samochodów wywrotek muszą być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku mieszanki. Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania. Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST T-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt. 5.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno – asfaltowej

W terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego, przed przystąpieniem do robót bitumicznych, Wykonawca jest zobowiązany opracować projekt recepty na mieszankę mineralno–asfaltową i przedłożyć Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do zatwierdzenia wraz ze sprawozdaniami z przeprowadzonych badań typu dla każdego składu mieszanki. Badanie typu

obejmuje kompletny zestaw badań lub innych procedur, określających przydatność funkcjonalną mieszanek na próbkach reprezentatywnych dla typu wyrobu. Sprawozdanie z przeprowadzonego badania typu, powinno dowodzić że spełnione są wszystkie wymagania wyrobu (określone w ST) wytworzonego na podstawie opracowanego projektu recepty. Wykonawca przystąpi do wykonania danego rodzaju robót po zatwierdzeniu projektów i otrzymaniu pozytywnej opinii Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. W celu określenia wolnej przestrzeni należy określić gęstość wg PN-EN 12697-5 metodą A, wodzie w 25°C.

5.2.1. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza

Zalecane uziarnienie mieszanek mineralnych oraz zawartość lepiszcza dla poszczególnych betonów asfaltowych do warstwy ścieralnej podano w Tabeli 6.

W przypadku kategorii ruchu KR1÷2 jeżeli jest stosowana mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego drobnego do niełamanego drobnego co najmniej 50/50.

Tabela 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej

Właściwość	Przesiew, % (m/m)	
	AC 11 S KR3-KR4	
Wymiar sita #, mm	od	do
16	100	-
11,2	90	100
8	60	90
5,6	48	75
4	42	60
2	35	50
0,125	8	20
0,063	5	11
Zawartość lepiszcza	B $_{\text{min } 5,8}$	

Podstawowym kryterium jest osiągnięcie przez mieszankę mineralno-asfaltową AC wymaganych parametrów zawartych w tablicy 7.

5.2.2. Wymagania dla zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej

Beton asfaltowy na warstwy ścieralnej powinien spełniać wymagania podane w Tabeli 7a-b.

Przy zagęszczaniu próbek laboratoryjnych MMA należy stosować temperatury mieszanek zależne od stosowanego asfaltu 50/70 - 135°C ± 5 °C.

Tablica 7a. Wymagane właściwości betonu asfaltowego AC do warstwy ścieralnej, KR4

Lp.	*Właściwości*	*Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20*	*Metoda i warunki badania*	*AC 11 S KR3-KR4*
1	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3. ubijanie, 2x75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\text{min } 2,0}$ $V_{\text{max } 4,0}$
2	Odporność na deformacje trwałe [a)]	C.1.20 wałowanie, *P*98 - *P*100	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20 , D.1.6, 60 °C, 10 000 cykli	$WTS_{\text{AIR } 0,15}$ $PRD_{\text{AIR } 9,0}$
3	Odporność na działanie wody	C.1.1. ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12 , przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania [b)], badanie w 25 °C	$ITSR_{90}$

a) Grubość płyty: AC 16 = 60mm

b) Ujednoliconą procedurę badania sztywności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w zał. 1 WT-2

5.3. Wytwarzanie mieszanek mineralno – asfaltowych

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę laboratoryjną, zatwierdzoną przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Mieszankę betonu asfaltowego na warstwę warstwy ścieralnej należy produkować w wytwórni mieszanek mineralno-asfaltowych o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.
Lepiszcze asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością ± 5°C. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać poniższych wartości:
- asfalt drogowy 50/70 180 °C.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30 °C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej poniżej:
- temperatura MMA na asfalcie drogowym 50/70 140 ÷ 180 °C,

Najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.
Mieszanka mineralno–bitumiczna nie powinna być wbudowana, gdy po pomiarze:
- podczas ładowania na samochód – temperatura będzie wynosiła więcej niż maksymalne temperatury podane powyżej, zależnie od zastosowanego asfaltu,
- bezpośrednio przed rozładunkiem do rozkładarki – temperatura będzie wynosiła nie mniej niż minimalne temp. podane powyżej, zależnie od zastosowanego asfaltu.

5.4 Warunki przystąpienia do robót
Przed przystąpieniem do robót, należy:
- określić temperaturę otoczenia;
- skropić podłoże
- pokryć złącza technologiczne materiałem właściwym dla warstwy, wg p.5.5.3;
- pokryć spoiny z elementami ograniczającymi nawierzchnię materiałem właściwym dla warstwy, wg p.5.5.3;
- pokryć spoiny z elementami obcymi w nawierzchni materiałem właściwym dla warstwy, wg p.5.5.3.

Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego może być wykonywana gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż +5 °C.
Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych, mgły oraz silnego wiatru (V > 16 m/s). Powierzchnia podłoża po przelotnym deszczu, jeżeli jest to konieczne, powinna być osuszona, np. dmuchawą lub sprężonym powietrzem. W przypadku, gdy podłoże podgrzewa się, temperatura w czasie robót może być niższa niż podano powyżej.
W przypadku stosowania rozkładarki, wyposażonej w rampę skrapiającą, dopuszcza się wykonanie skropienia emulsją asfaltową bezpośrednio przed wbudowaniem mieszanki betonu asfaltowego.
Powierzchnie krawężników, włazów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki
mineralno-asfaltowej powinny być zabezpieczone materiałami termoplastycznymi (taśmy, pasty itp.) uzgodnionymi z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego.
5.4.1 Próba technologiczna i odcinek próbny
Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien przed ostatecznym zastosowaniem zostać sprawdzony w warunkach budowy, poprzez wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego.
Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej z receptą wejściową oraz ustalenie recepty wyjściowej. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę betonu asfaltowego przez okres nie krótszy niż 10 minut. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki, tj. najwcześniej po 5 minutach.
Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa. Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w oddzielnym (pustym) silosie lub załadować bezpośrednio na samochód, a następnie pobrać z niej metodą kwartowania próbki do badania składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz jej właściwości. Na podstawie uzyskanych wyników Inspektor Nadzoru Inwestorskiego podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka

próbnego. Tolerancja zawartości składników mieszanki betonu asfaltowego względem składu zaprojektowanego w laboratorium powinny być zawarte w granicach podanych w p.6.
Powierzchnia odcinka próbnego oraz jego lokalizacja powinny zostać uzgodnione z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego. Odcinek próbny musi być tak zaprogramowany, aby ustalić warunki pracy całego zespołu maszyn dla osiągnięcia wymaganych parametrów technicznych, przewidzianych w Specyfikacji.
Na 10 dni przed rozpoczęciem Robót należy wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt do rozkładania i zagęszczania jest właściwy i czy zapewni uzyskanie : wymaganej szerokości, równości w przekroju podłużnym i poprzecznym,
- określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy zagęszczonej,
- określenia, czy zaproponowane walce są właściwe i ile przejść jest niezbędne dla uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy asfaltowej. .

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy asfaltowej .
Z odcinka próbnego, powinien być spisany protokół, uwzględniający uwagi i zalecenia oraz załączone wyniki wykonanych badań kontrolnych wykonanych przez Laboratorium Wykonawcy i Zamawiającego.
Inspektor Nadzoru Inwestorskiego, po przeanalizowaniu treści protokółu i wyników badań, podejmuje odpowiednią decyzję o zezwoleniu Wykonawcy na przystąpienie do pełnego zakresu realizacji danego rodzaju robót.. W przypadku, negatywnej decyzji, Wykonawca zobowiązany jest przystąpić ponownie do wykonania odcinka próbnego oraz niezbędnych badań.
Wyniki badań wyprodukowanej mieszanki oraz ułożonej warstwy, z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji, powinny odpowiadać wymaganiom przedstawionym w SST.

5.5 Wykonanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

5.5.1 Wbudowywanie

O ile to możliwe, należy wykorzystać układarkę o szerokości roboczej pozwalającej na zapewnienie wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości jezdni, bez złącza technologicznego podłużnego.
W przypadku korzystania przez Wykonawcę z dwóch wytwórni jednocześnie, powinien on wykazać, że obydwie mieszanki produkowane są na podstawie tej samej recepty a przeprowadzane badania porównawcze, na odcinku próbnym, wykazują jednakowe właściwości dla obu mieszanek. Nie dopuszcza się równoczesnego wbudowywania mieszanek produkowanych na bazie różnych recept.
Mieszankę mineralno-asfaltową należy, bezzwłocznie po dowiezieniu do miejsca wbudowania, w ciągły sposób podawać do układarki i układać.
Wielkości dostaw mieszanki do układarki powinny być tak regulowane, aby umożliwić nieprzerwaną pracę układarki i ciągłość układania warstwy. Układarka powinna pracować z włączoną wibracją, w sposób ciągły. Należy stosować takie prędkości poruszania się układarki i technikę jej pracy, które zapewniają jednorodne podawanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości układania, bez ciągnienia, rozrywania i segregacji materiału.
Minimalna grubość mieszanki układanej w każdym przejściu układarki powinna być zgodna z minimalnymi wielkościami podanymi w dokumentacji projektowej.
Zamawiający powinien kontrolować na próbkach masy, szczególnie w okresach chłodnych, kiedy z mieszanki wydziela się niebieski dym i zachodzi prawdopodobieństwo przegrzania MMA w trakcie produkcji., czy właściwości asfaltu nie uległy zmianie (pogorszeniu). Asfalt odzyskany z dostarczonej na budowę MMA nie może wykazać w stosunku do asfaltu wyjściowego postarzenia większego niż dopuszczane przez normę PN-EN 12591 po teście RTFOT wg PN-EN 12607-1 .

5.5.2 Zagęszczanie

Mieszankę mineralno-asfaltową należy układać i zagęszczać warstwami umożliwiającymi uzyskanie wymaganej grubości, rzędnej powierzchni oraz spełnienie wymagań w zakresie równości i zagęszczenia, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.
Zagęszczanie mieszanki mineralno-asfaltowej należy rozpocząć niezwłocznie, po jej rozłożeniu. Cały proces zagęszczania w tym: rodzaj i ciężar walców, niezbędna ilość przejść, powinien być określony na odcinku próbnym. Zagęszczanie należy zakończyć zanim temperatura spadnie poniżej minimalnej temperatury wałowania określonej w odpowiednich częściach niniejszej Specyfikacji. Wałowanie należy kontynuować do czasu zniknięcia z powierzchni warstwy wszystkich śladów po walcach. Nie dopuszcza się powierzchniowego łatania zawałowanej warstwy.
Walce wibracyjne powinny być wyposażone w przyrządy umożliwiające odczytanie z odległości częstotliwości wibracji maszyny oraz prędkości jazdy.

Mieszanki mineralno-asfaltowe należy zagęszczać w kierunku równoległym do osi drogi, a koła napędzane powinny znajdować się bliżej układarki. Wałowanie należy rozpocząć od spoin i prowadzić od niżej położonej do wyżej położonej krawędzi. Ślady kolejnych przejść walca powinny zachodzić na siebie na szerokość co najmniej połowy szerokości tylnego koła.
Walce powinny pracować z prędkością nie większą niż 5 km/godz. Nie dopuszcza się postoju walca na nie zagęszczonej w pełni nawierzchni. Należy również zastosować środki zapobiegające zanieczyszczeniu nawierzchni olejem napędowym, smarami, benzyną i innymi substancjami obcymi w czasie pracy lub postoju walców. Aby zapobiec przyleganiu mieszanki do wałów lub kół walców, należy je zwilżać wodą w ilości zapobiegającej przyleganiu mieszanki.

5.5.3 Złącza

Wśród połączeń technologicznych wyróżnia się:
- złącza podłużne i poprzeczne (połączenia tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie),
- spoiny (połączenia różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni).

a) Do uszczelniania złączy technologicznych należy stosować:
- emulsję asfaltową.

b) Do uszczelniania spoin z elementami ograniczającymi nawierzchnię należy stosować:
- emulsję asfaltową – na grubości warstwy ścieralnej.

c) Do uszczelniania spoin z elementami obcymi w nawierzchni należy stosować:
- taśmę przylepną z polimeroasfaltem o minimalnej grubości 10 mm i szerokości 40mm.

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.
Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi.
Złącza podłużnego nie można umiejscawiać w śladach kół. Należy unikać umiejscawiania złączy w obszarze poziomego oznakowania jezdni. Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie, o co najmniej 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.
Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie, o co najmniej 2m w kierunku podłużnym do osi jezdni.
W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.
W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.
Technologia rozkładania „gorące przy gorącym”
Do metody tej są używane rozkładarki pracujące obok siebie. Wydajności wstępnego zagęszczania stołami rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Przyjęta technologia robót ma zapewnić prawidłowe i szczelne połączenie układanych pasów warstwy technologicznej. Zazwyczaj warunek ten zapewnia się przez zminimalizowanie odległości między rozkładarkami tak, aby odległość między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarka nadkładała mieszankę na pierwszy pas.
Technologia rozkładania „gorące przy zimnym”
Wcześniej wykonany pas warstw technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna. Najczęściej takie przygotowanie krawędzi polega na odcięciu wąskiego pasa wzdłuż krawędzi ciepłej warstwy.
Zakończenie działki roboczej
Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w układaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. W takim wypadku wykonywanie warstwy technologicznej z mieszanek wałowanych (nie dotyczy asfaltu lanego) należy poprzedzić usunięciem ułożonego wcześniej pasa o długości do 3 m. Należy usunąć fragment pasa na całej jego grubości. Na tak powstałą krawędź należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do złącz według punktu 5.5.3, w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi.

5.5.4 Spoiny

Spoiny wykonuje się z materiałów termoplastycznych (taśmy, pasty itp.), zgodnych z punktem 5.5.3. Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić min. 10 mm i być zgodne z „WT-2 2016 – część II Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych”.

5.5.5 Krawędzie

Do uszczelniania krawędzi nawierzchni należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 , asfalty modyfikowane polimerami wg PN-EN 14023 metodą „na gorąco", albo inne lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.
Wszelkie wymagania dotyczące krawędzi zewnętrznych warstw muszą być zgodne z pkt. 7.7 „WT-2 2016 – część II Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych".
W wypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających ją (np. krawężników) krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, a za pomocą odpowiednich środków technicznych (np. zamontowanych na walcu drogowym elementów wykańczających) wykonać krawędzie w linii prostej i docisnąć równomiernie na całej długości.
Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej, a w strefie zmiany przechyłki - obie krawędzie. W tym celu boczną powierzchnię krawędzi należy pokryć gorącym lepiszczem w ilości 4,0 kg/m2. Lepiszcze powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona.
Krawędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeżeli kolejne warstwy układane są bezpośrednio jedna po drugiej oraz jeżeli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem.
Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzki danej warstwy należy również uszczelnić na szerokości, co najmniej 10 cm.
W wypadku nakładania warstwy na nawierzchnię przeznaczoną do ruchu należy odpowiednio ukształtować krawędź nakładanej warstwy, łączącej ją z niższą warstwą, aby złagodzić wjazd z niższej warstwy na wyższą.
W tym celu należy:
- usunąć (sfrezować) klin niższej warstwy; na głębokość od 0 do grubości nakładanej warstwy oraz na długości równej, co najmniej 125 krotności grubości nakładanej warstwy,
- przygotować podłoże i połączenia,
- ułożyć nakładaną warstwę o stałej grubości.

5.5.6 Utrzymanie wykonanej warstwy

Warstwy z mieszanek mineralno-asfaltowych należy utrzymywać w czystości. Po warstwie bitumicznej, na której przewiduje się ułożenie następnej warstwy, dopuszcza się jedynie ruch pojazdów i maszyn pracujących przy układaniu i zagęszczaniu następnej warstwy.
W przypadku jakiegokolwiek zanieczyszczenia warstwy bitumicznej, Wykonawca powinien podjąć starania w celu jej oczyszczenia, a jeżeli okaże się to niemożliwe, Inspektor Nadzoru Inwestorskiego podejmie decyzję o rozbiórce warstwy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST T-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt. 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza i kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót oraz badania dot. cech geometrycznych i właściwości warstwy

6.2.1 Parametry gotowej warstwy

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w Tabeli 8.

Tabela 8. Typ i wymiar mieszanek mineralno- asfaltowych do warstw nawierzchni

Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie	*Wskaźnik zagęszczenia, %*	*Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, % (v/v)*
AC 11 S – KR4	≥ 98	2,0 ÷ 5,0

6.2.2. Równość podłużna i poprzeczna

Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią (wyrażone w mm). Wartości odchyleń określone są poniżej.

6.2.2.1 Ocena równości podłużnej warstwy

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina np. z wykorzystaniem plano grafu (w miejscach niedostępnych dla planografu pomiar z użyciem łaty i klina), wg zasad określonych w BN-68/8931-04. Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu. W przypadku gdy konieczne

jest stosowanie łaty i klina, pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10m. Dla warstwy ścieralnej nierówności podłużne nie powinny przekroczyć:

Tabela 9. Równość podłużna i poprzeczna

Droga	*Dopuszczalna nierówność*
Drogi klasy Z	6mm
Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	9mm

6.2.2.2. Równość poprzeczna warstwy

Badania należy przeprowadzać metodą pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łaty i klina wg BN-68/8931-04. W przypadku gdy konieczne jest stosowanie łaty i klina, pomiar powinien być wykonany nie rzadziej niż co 5m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza od 20. Dla warstwy ścieralnej nierówności poprzeczne nie powinny przekroczyć wartości jak dla nierówności podłużnych - tabela 9.

6.3. Dopuszczalne odchyłki

6.3.1 Mieszanka mineralno- asfaltowa

Na etapie kolaudacji wykonanych robót i związanej z tym oceną jakości wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się dalej wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji. Właściwości materiałów budowlanych należy określać dla każdej warstwy technologicznej, a metody badań powinny być zgodne z niniejszymi wymaganiami technicznymi. Jeżeli nie ma danych o materiałach budowlanych przeznaczonych do użycia oraz składzie mieszanki mineralno-asfaltowej, to wyniki badań kontrolnych powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w p.2 i 5.

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.

6.3.2. Właściwości lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknienia lepiszcza wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości: 63 °C – dla asfaltu 50/70.

Badanie należy przeprowadzić jednorazowo, przed rozpoczęciem Robót, na próbce asfaltu wyekstrahowanego z próbki wyciętej z nawierzchni wykonanej na odcinku próbnym.

6.3.3. Zawartość lepiszcza

Pojedynczy wynik i średnia z wielu oznaczeń w zakresie zawartości rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z warstwy ścieralnej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki: ± 0,30.

6.3.4. Uziarnienie

Pojedynczy wynik próbki i średnia z wielu oznaczeń uziarnienia z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej z uwzględnieniem niżej przedstawionych odchyłek.

Przechodzi przez sita	Pojedyncze próbki Odchylenia od założonego składu		Wartości średnie z czterech próbek Odchylenia od założonego składu	
	Mieszanki drobnoziarniste	Mieszanki gruboziarniste	Mieszanki drobnoziarniste	Mieszanki gruboziarniste
D	-8 +5	-9 +5	±4	±5
D/2 lub sito charakterystyczne kruszywa grubego	±7	±9	±4	±4
2mm	±6	±7	±3	±3
Sito charakterystyczne kruszywa drobnego	±4	±5	±2	±2
0,063mm	±2	±3	±1	±2
Zawartość rozpuszczonego lepiszcza	±0,5	±0,6	±0,3	±0,3

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

6.3.5. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p.5.2.2 i p.6.2.1.

6.4. Warstwa warstwy ścieralnej

6.4.1 Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy ścieralnej oraz ilość materiału na określonej powierzchni może odbiegać od projektu o wartość ≤ 10 %.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inspektor Nadzoru Inwestorskiego ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać, co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

6.4.2. Zagęszczenie warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w Tabeli 8. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

6.4.3. Pozostałe cechy geometryczne warstwy asfaltowej

Równość warstwy – wg p.6.2.2.

Spadki poprzeczne warstwy ścieralnej należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją ± 0,5%.

Szerokość warstwy – mierzona 10 razy na 1 km jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Rzędne wysokościowe – co 20m, 10m na odcinkach krzywoliniowych, mierzone w osi podłużnej jezdni i w jej krawędziach, powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z dopuszczalną tolerancją -1cm; +0cm.

Ukształtowanie osi w planie – co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ±5 cm.

6.5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 11.

Tabela 11 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Spadki poprzeczne warstwy	Co 20 m na odcinku jezdni długości 1km *)
2.	Rzędne wysokościowe warstwy	na każdej jezdni na osi i krawędziach jezdni: co 20 m na prostych i co 10 m na łukach
3.	Ukształtowanie osi w planie	na każdej jezdni na osi i krawędziach jezdni: co 20 m na prostych i co 10 m na łukach
4.	Złącza podłużne i poprzeczne	Cała długość złącza
5.	Wygląd warstwy	Ocena ciągła
6.	Równość podłużna	Pomiar łatą nie rzadziej niż co 10 m
7.	Równość poprzeczna	Pomiar łatą nie rzadziej niż co 5 m
8.	Szerokość warstwy	10 razy na 1km na każdej jezdni

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 i PN-S-96025:2000 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej obejmuje wszystkie niezbędne czynności konieczne do wykonania robót w tym między innymi:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
- opracowanie i zatwierdzenie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- wykonanie zarobu próbnego i odcinka próbnego,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- zabezpieczenie przez uszczelnienie złączy technologicznych poprzecznych i podłużnych stosownym materiałem,
- zabezpieczenie przez uszczelnienie spoin z urządzeniami obcymi stosownym materiałem,
- zabezpieczenie przez uszczelnienie spoin z urządzeniami ograniczającymi stosownym materiałem,
- zabezpieczenie przez uszczelnienie krawędzi bocznych i powierzchni odsadzek (w poziomie) stosownym materiałem,
- zakrywanie i odkrywanie w trakcie robót urządzeń kanalizacyjnych, pokryw studni rewizyjnych i osadników, kratek ściekowych, dylatacji, itp.,
- wytworzenie mieszanki,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki w warstwach o projektowanej grubości,
- zagęszczenie poszczególnych warstw, ewent. obcięcie krawędzi,
- bieżące utrzymanie warstwy dolnej i górnej,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń, w tym pomiar inwentaryzacji geodezyjnej,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie, wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań warunków kontraktu, dokumentacji projektowej, SST i postanowień Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

9.3.Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejsza STWiORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
2. PN-EN 13043:2004 /AC:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
3.PN-EN-12591:2004	Asfalty i produkty asfaltowe. Bitumy do układania. Specyfikacja – z dostosowaniem do warunków polskich
4. PN-C-04024:1991	Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
5. PN-C-96170:1965	Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
6. PN-S-04001:1967	Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
7. PN-S-96504:1961	Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
8. BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
9. PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą.
10. PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknienia. Metoda

Pierścień i Kula.

11. PN-EN 22592 Przetwory naftowe. Oznaczenie temperatury zapłonu i palenia. Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
12. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie rozpuszczalności
13. PN-EN 12607-1 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza. Metoda RTFOT.
14. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie zawartości parafiny. Metoda destylacji.
15. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa.

10.2. Inne dokumenty

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997

Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997

Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999

WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984

Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. Informacje, instrukcje - zeszyt 48, IBDiM, Warszawa, 1995,

Zasady wykonywania nawierzchni o zwiększonej odporności na okleinowanie i zmęczenie (ZW-WMS 2002). Instrukcje - zeszyt 63, IBDiM, Warszawa, 2002.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).

D-03.00.06. PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO AC22P

1 WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z betonu asfaltowego AC 22 P układanej w ramach zadania pn.: **Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów".**

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu oraz realizacji robót określonych w pk.1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu asfaltowego AC 22 P w konstrukcji jezdni ulicy zgodnie z lokalizacją przedstawioną w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Asfalt drogowy: asfalt stosowany do otaczania kruszyw mineralnych, używanych do nawierzchni drogowych. W Europie najczęściej używane rodzaje asfaltów drogowych są definiowane penetracją o maksymalnej wielkości 900×0,1 mm , oznaczaną w temperaturze 25°C.

Asfalt modyfikowany: asfalt, którego właściwości reologiczne zostały zmodyfikowane w procesie produkcji w wyniku użycia środków modyfikujących. Środkiem modyfikującym może być w szczególności: kauczuk naturalny, syntetyczne polimery, siarka i niektóre związki metaloorganiczne, z wyjątkiem katalizatorów ucierania takich, jak: chlorek żelaza, kwas fosforowy i pięciotlenek fosforu. Włókna i proszki organiczne nie są modyfikatorami asfaltu.

Beton asfaltowy: mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy wzajemnie klinującą się strukturę.

Beton asfaltowy(ACWMS): beton asfaltowy o wysokim module sztywności – mieszanka mineralno-asfaltowa o szczególnych wymaganiach w zakresie modułu sztywności, ułożona i zagęszczona.

Destrukt asfaltowy: mieszanka mineralno-asfaltowa, która jest uzyskiwana w wyniku frezowania warstw asfaltowych, rozkruszenia płyt wyciętych z nawierzchni asfaltowej, brył uzyskiwanych z płyt oraz z mieszanki mineralno-asfaltowej odrzuconej lub będącej nadwyżką produkcji.

Dodatek: materiał, który może być dodawany do mieszanki w małych ilościach, np. włókna organiczne i nieorganiczne lub polimery, w celu poprawy cech mechanicznych tej mieszanki, jej urabialności lub koloru.

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

Emulsja asfaltowa: emulsja, w której fazą zdyspergowaną jest asfalt, a fazą ciągłą jest woda lub roztwór wodny, o ile nie ustalono inaczej. Emulsją asfaltową jest także emulsja, w której zdyspergowana faza może zawierać upłynniacz, dodawany w celu łatwiejszego zemulgowania asfaltu lub poprawy charakterystyki użytkowej emulsji.

Granulat asfaltowy: destrukt asfaltowy stosowany jako materiał składowy w produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych w technologii na gorąco.

Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

Kationowa emulsja asfaltowa: emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

Kruszywo drobne: kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm. Kruszywo drobne może powstać w wyniku kruszenia lub naturalnego rozdrobnienia skały albo żwiru lub przetworzenia kruszywa sztucznego.

Kruszywo grube: kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d \geq 2$ mm.

Kruszywo naturalne: kruszywo ze złóż naturalnych pochodzenia mineralnego, które może być poddane wyłącznie obróbce mechanicznej. Kruszywo naturalne jest uzyskiwane z mineralnych surowców takich, jak: żwir, piasek, żwir kruszony, kruszywo łamane ze skał, kruszywo z nadziarna i otoczaków.

Kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kruszywo, które składa się z kruszywa grubego i drobnego, które może być uzyskiwane bez rozdzielenia na kruszywo grube i drobne lub przez połączenie kruszywa grubego i drobnego.

Kruszywo sztuczne: kruszywo pochodzenia mineralnego, uzyskiwane w wyniku sztucznego procesu przemysłowego obejmującego obróbkę termiczną lub inną modyfikację. Do kruszywa sztucznego zalicza się w szczególności kruszywo z żużli: wielkopiecowych, stalowniczych i pomiedziowych.

Kruszywo z recyklingu: kruszywo powstałe w wyniku przeróbki materiału zastosowanego uprzednio w budownictwie.
Kruszywo: ziarnisty materiał stosowany w budownictwie, który może być: naturalny, sztuczny lub z recyklingu.
Mieszanka drobnoziarniste: mieszanki mineralno-asfaltowe do warstwy ścieralnej (z wyłączeniem asfaltu lanego), wiążącej i podbudowy, w której wymiar *D* kruszywa jest mniejszy niż 16 mm.
Mieszanka mineralno-asfaltowa: mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.
Mieszanki gruboziarniste: mieszanki mineralno-asfaltowe do warstwy wiążącej i podbudowy, w której wymiar *D* kruszywa jest nie mniejszy niż 16 mm.
Nadziarno: część kruszywa pozostająca na górnym sicie zestawu sit używanego do oznaczania wymiaru kruszywa.
Nawierzchnia: konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania na podłoże obciążeń od ruchu na podłoże.
Podbudowa: główny element konstrukcyjny nawierzchni; podbudowa może być ułożona w jednej lub kilku warstwach określanych jako podbudowa górna, dolna itd.
Podłoże pod warstwę asfaltową – powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.
Podziarno: część kruszywa, przechodząca przez dolne sito zestawu sit używanego do oznaczania wymiaru kruszywa.
Projektowanie empiryczne mieszanki mineralno-asfaltowej: projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej na podstawie wymagań empirycznych.
Projektowanie funkcjonalne mieszanki mineralno-asfaltowej: projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej na podstawie funkcjonalnej wymagań funkcjonalnych.
Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.
Pył: kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.
Skład mieszanki (recepta): docelowy skład mieszanki mineralno-asfaltowej, który może być podany jako skład wejściowy lub wyjściowy.
Specyfikacja empiryczna: zestaw wymagań dotyczących składu i materiałów składowych wraz z wymaganiami powiązanymi funkcjonalnie.
Specyfikacja funkcjonalna: zestaw wymagań funkcjonalnych oraz ograniczona liczba wymagań dotyczących składu mieszanki i jej składników z większą swobodą doboru składu niż w wymaganiach empirycznych. W praktyce niektóre właściwości będą powiązane funkcjonalnie.
Typ mieszanki mineralno-asfaltowej: określenie mieszanki mineralno-asfaltowej wyróżniające tę mieszankę spośród zbioru wszystkich mieszanek mineralno-asfaltowych, wyróżnienie to może wynikać ze względu na: krzywą uziarnienia kruszywa (ciągłą, nieciągłą), zawartość wolnych przestrzeni, proporcje składników, lub technologię wytwarzania i wbudowania; w niniejszym dokumencie wyróżnia się następujące typy mieszanek mineralno-asfaltowych: beton asfaltowy, beton asfaltowy o wysokim module sztywności, beton asfaltowy do bardzo cienkich warstw (mieszanka BBTM), mieszanka SMA, asfalt lany, asfalt porowaty oraz destrukt asfaltowy.
Uziarnienie: skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.
Warstwa ścieralna: górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.
Warstwa technologiczna: konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji.
Warstwa wyrównawcza: warstwa o zmiennej grubości ułożona na istniejącej warstwie, w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy o wymaganej grubości.
Warstwa: element konstrukcji nawierzchni zbudowany z jednego materiału. Warstwa konstrukcyjna może składać się z jednej lub wielu warstw technologicznych.
Wejściowy skład mieszanki: przedstawienie składu mieszanki zawierające: materiały składowe, krzywą uziarnienia i procentową zawartość lepiszcza w stosunku do mieszanki mineralno-asfaltowej (zazwyczaj wynik walidacji laboratoryjnie zaprojektowanego składu mieszanki).
Wyjściowy skład mieszanki: przedstawienie składu mieszanki zawierające materiały składowe, uśrednione wyniki uziarnienia oraz zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, oznaczone laboratoryjnie (zazwyczaj będzie to wynik walidacji produkcji).
Wymaganie funkcjonalne: wymaganie wobec podstawowej właściwości materiałowej (np. sztywności, zmęczenia), która charakteryzuje ten materiał i pozwala prognozować jego zachowanie podczas eksploatacji.

Wymaganie powiązane funkcjonalnie: wymaganie dotyczące właściwości (np. koleinowanie, parametry Marshalla), które są powiązane z właściwościami funkcjonalnymi prognozującymi zachowanie materiału podczas eksploatacji.
Wymiar kruszywa w destrukcie asfaltowym: oznaczenie wielkości ziarna kruszywa w destrukcie asfaltowym z zastosowaniem dolnego (*d*) i górnego (*D*) rozmiaru sita, wyrażone jako d/D (w przypadku destruktu asfaltowego *d* będzie zazwyczaj równe 0)
Wymiar kruszywa: wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (*d*) i górny (*D*) wymiar sita. Przy oznaczaniu wymiaru kruszywa dopuszcza się obecność pewnej ilości ziaren, które pozostają na górnym sicie lub przechodzą przez dolne sito zestawu sit używanego do oznaczania wymiaru kruszywa. Dolny wymiar kruszywa może być równy 0.
Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej: określenie mieszanki mineralno-asfaltowej wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 8 lub 11 itd.
Wypełniacz dodany: wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie.
Wypełniacz mieszany: kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia.
Wypełniacz: kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm.
Zakładowa kontrola produkcji (ZKP): stała wewnętrzna kontrola produkcji prowadzona przez producenta w celu wykazania, że produkcja jest zgodna ze Wstępnym badaniem typu. Wszystkie elementy, wymagania i przedsięwzięte środki przyjęte przez producenta należy systematycznie dokumentować w formie zapisów i procedur. Dokumentacja systemu kontroli produkcji gwarantuje zapewnienie jakości i umożliwia kontrolę wymaganych parametrów wyrobu oraz efektywne prowadzenie systemu kontroli produkcji. ZKP obejmuje kontrolę i badania: wyposażenia, surowców, procesów produkcyjnych oraz wyrobu końcowego.
Koleinowanie – powstawanie deformacji trwałych (kolein) w nawierzchniach bitumicznych w śladzie kół pojazdów
Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w SST T-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w T-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w T-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 2.

2.2. Asfalt

Należy stosować asfalt spełniający wymagania podane w tablicy 1.
Tabela 1. Wymagania dla asfaltu wg PN-EN 12591 (asfalty) i wg PN-EN 14023 (asfalty PMB)

Lp.	*Właściwości*	*Wymagania asfaltu*			*Metoda badań*
		35/50	*50/70*	*PMB 25/55-60*	
1	Penetracja w 25 °C, 0,1 mm	35 – 50	50-70	25-55	EN 1426
2	Temperatura mięknienia, nie mniej niż,°C	50 – 58	46-54	≥ 65	EN 1427
3	Odporność na starzenie w 163 °C				
a	Pozostała penetracja, %	≥ 53	≥ 50	≥ 60	EN 12607-1
b	Wzrost temperatury mięknienia, °C	≤ 8	≤ 9	≤ 8	
c	Zmiana masy [1)] (wartość bezwzględna), %	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5	
4	Temperatura zapłonu, °C	≥ 240	≥ 230	≥ 235	EN ISO 2592
5	Rozpuszczalność, % (m/m)	≥ 99	≥ 99	-	EN 12592
6	Indeks penetracji	NR	NR	NR	EN 12591 Zał. A
7	Lepkość dynamiczna w 60 °C, Pa*s	NR	NR	NR	EN 12596
8	Temperatura łamliwości wg Fraassa, °C	≤ -5	≤ -8	≤ -10	EN 12593
9	Lepkość kinematyczna w 135 °C, mm^2/s	NR	NR	NR	EN 12595

[1)] Zmiana masy może być wartością dodatnią lub ujemną
NR – (No Requirement) – oznacza brak wymagań

2.3. Kruszywo

Należy stosować kruszywo określone w tablicach 2-4. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3÷KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G_C85/20
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$ $G_{20/17,5}$
Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_2
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	FI_{30} lub SI_{30}
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{50/30}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdz. 5,kat. nie niższa niż:	LA_{40}
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, załącznik B; kategoria:	deklarowana przez producenta
Mrozoodporność według PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż:	F_4
„Zgorzel słoneczna" bazaltu według PN-EN 1367-3, kategoria:	SB_{LA}
Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	m_{LPC}0,1
Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.1	wymagana odporność *)
Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.2	wymagana odporność *)
Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1p. 19.3; kat. nie wyższa niż:	$V_{6,5}$

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D ≤ 8 mm do podbudowy z betonu asfaltowego (Wg WT-1 2014)

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
	KR3-KR4	KR5-KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_F85 lub G_A85	G_F85
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G_{TC}20	
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f_3	
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_F10	
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{csDeklarowana}$	
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	m_{LPC}0,1	

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D ≤ 8 mm do podbudowy z betonu asfaltowego (Wg WT-1 2014)

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu

	KR3-KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_F85 i G_A85
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TC}20$
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f_{16}
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_F10
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{cs}30$
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$

Tablica 5. Wymagane właściwości kruszywa o ciągłym uziarnieniu do podbudowy z betonu asfaltowego (Wg WT-1 2014)

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3-KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G_A85
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_{16}
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_F10
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	FI_{30} lub SI_{30}
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{50/30}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż:	LA_{40}
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:	F_4
„Zgorzel słoneczna" bazaltu według PN-EN 1367-3, kategoria:	SB_{LA}
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{cs}30$
Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kat. nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.1	wymagana odporność
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.2	wymagana odporność
Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-lp. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{6,5}$

2.4. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania podane w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagane właściwości wypełniacza*) do podbudowy z betonu asfaltowego

Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3÷KR7
Uziarnienie według PN-EN 933-10	zgodne z tab. 24 w PN-EN 13043
Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_F10
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta

Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
Przyrost temperatury mięknienia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$
Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10}
Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż:	CC_{70}
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	$K_{\text{a Deklarowana}}$
„Liczba asfaltowa" według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN_{\text{Deklarowana}}$

**) Można stosować pyły z odpylania, pod warunkiem spełnienia wymagań jak dla wypełniacza zgodnie z p. 5 PN-EN 13043. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być tak dobrana, aby kategoria zwartości CaCO3 w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego była nie niższa niż CC_{70}.*

2.5. Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w SST D-04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych.

2.6. Uszczelnienie krawędzi i połączeń

Do uszczelniania połączeń technologicznych i krawędzi należy stosować emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według „WT-2 2016 – część II Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych".

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST T-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, której wydajność musi zapewnić zapotrzebowanie na mieszankę dla budowy realizowanej bez postoju sprzętu,

układarek do rozłożenia mieszanek mineralno – asfaltowych o wydajności skorelowanej z wydajnością otaczarki wyposażonych w:

automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością,

elementy wibrujące do wstępnego zagęszczenia wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań,

urządzenia do podgrzewania elementów roboczych układarki,

skrapiarek,

walców lekkich, średnich i ciężkich

walców ogumionych ciężkich z centralną regulacją ciśnienia w oponach,

samochodów samowyładowczych z przykryciem lub termosów.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST T-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Asfalt

Do transportu mieszanki przewiduje się samochody samowyładowcze posiadające pokrowce brezentowe zapewniające utrzymanie odpowiedniej temperatury transportowanej mieszanki.

Ładowność i ilość środków transportowych powinna być tak dobrana aby zapewnić ciągłą pracę układarki a jednocześnie nie dopuścić do zbyt długiego przestoju przed wyładowaniem i wbudowaniem mieszanki asfaltowej. Transport powinien być zorganizowany w taki sposób aby nie dopuścić do spadków temperatury przewożonej mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania poniżej 10% temperatury wyjściowej.

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

Skrzynie samochodów wywrotek muszą być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku mieszanki. Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, nie powinien przekraczać 2 godzin z zachowaniem wymaganej minimalnej temperatury przy zagęszczeniu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST T-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego.

Mieszanka mineralno-asfaltowa może być produkowana wyłącznie w wytwórni posiadającej wdrożony certyfikowany system zakładowej kontroli produkcji zgodny z normą PN-EN 13108-21, w ramach którego dokonuje oceny właściwości użytkowych wyrobu wg systemu 2+.

Obowiązkiem Wykonawcy jest przedłożenie certyfikatu ZKP wystawionego dla wytwórni, która będzie produkowała mma dla potrzeb kontraktu.

Producent mieszanki posiadający certyfikowany system ZKP ma obowiązek sporządzenia deklaracji właściwości użytkowych wyrobu na podstawie badania typu wyprodukowanej mieszanki.

W deklaracji właściwości użytkowych powinny być wymienione wszystkie właściwości jednoznacznie charakteryzujące wyrób, takie jak:

- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego,
- uziarnienie na sitach kontrolnych,
- wymaganą zawartość wolnych przestrzeni,
- wrażliwość na działanie wody,
- odporność na deformacje trwałe PRD_{AIR} i WTS_{AIR},
- inne właściwości jeżeli są wymagane.

Zadaniem producenta mieszanki jest dobór materiałów składowych, kruszywa spełniającego wymagania WT-1 2014 i lepiszcza wg PN-EN 12591 lub PN-EN 14023 lub PN-EN 13924-2 oraz opracowanie optymalnego składu mieszanki pod względem uziarnienia i procentowej zawartości lepiszcza.

Producent mieszanki ma obowiązek przedłożenia wykazu wszystkich składników mieszanki mineralno-asfaltowej wraz z procentowym udziałem granulatu, jeżeli granulat był stosowany. Poza tym powinien przedłożyć aktualne deklaracje właściwości użytkowych lub świadectwa jakości wszystkich składników stosowanych do produkcji mma, a także dokument poświadczający jakość i pochodzenie granulatu.

Przy każdej zmianie dostawcy lub złoża materiału, jak również, po stwierdzeniu w trakcie wykonywanych badań zmiany cech produkowanej mieszanki producent mieszanki mineralno-asfaltowej przeprowadza badanie typu i sporządza nową deklarację właściwości użytkowych wyrobu.

Ocena jakości mieszanek mineralno-asfaltowych będzie przeprowadzana przez Laboratorium Inżyniera. Wyniki badań będą porównywane do właściwości podanych w deklaracji właściwości użytkowych wyrobu sporządzonej przez producenta mieszanki.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tabeli 7.

5.2.1. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza

Zalecane uziarnienie mieszanek mineralnych oraz zawartość lepiszcza dla poszczególnych betonów asfaltowych do warstwy podbudowy podano w Tabeli 7.

Jeżeli jest stosowana mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego drobnego do niełamanego drobnego co najmniej 50/50.

Tabela 7. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do podbudowy

Właściwość	Przesiew, % (m/m)	
	AC 22 P	
Wymiar sita #, mm	od	do
31,5	100	-
22,4	90	100
16	65	90
11,2	-	-
8	42	68
2	15	45
0,125	4	12
0,063	4	8
Zawartość lepiszcza	$B_{min\ 4,0}$	

Najmniejsza ilość lepiszcza przy założonej gęstości mm 2,650 Mg/m^3

Gęstość mieszanki mineralnej na etapie walidacji produkcji należy wyznaczyć z próbki suchego zarobu pobranej z wytwórni wg PN-EN 1097-6. Dla uproszczenia gęstość mieszanki mineralnej można wyznaczyć teoretycznie z gęstości mieszanki mineralno-asfaltowej przekształcając wzór :

$$\rho = \frac{Pa + Pk}{\frac{Pa}{\rho a} + \frac{Pk}{\rho k}}$$

ρ-gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej, Mg/m^3
P_a, P_k – procentowa zawartość składników w mieszance (asfalt+kruszywo), $P_a+P_k=100\%$; %
ρ_a –gęstość asfaltu, Mg/m^3,
ρ_k –gęstość mieszanki mineralnej, Mg/m^3.

5.2.2. Wymagania dla zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej

Beton asfaltowy na warstwy podbudowy powinien spełniać wymagania podane w Tabeli 8.
Przy zagęszczaniu próbek laboratoryjnych MMA należy stosować temperatury mieszanek zależne od stosowanego asfaltu podane przez producenta.

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej AC na warstwę podbudowy, KR5

Lp.	*Właściwości*	*Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20*	*Metoda i warunki badania*	*AC 22 P KR5*	*AC 22 P KR3*
1	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3. ubijanie, 2x75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	*V* min 4,0 *V* max 7,0	*V* min 4,0 *V* max 7,0
2	Odporność na działanie wody	C.1.1. ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania [b)], badanie w 25 °C	*ITSR* $_{70}$	*ITSR* $_{70}$
3	Odporność na deformacje trwałe [a)]	C.1.20 wałowanie, *P*98 - *P*100	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60 °C, 10 000 cykli	*WTS* $_{AIR\ 0,15}$ *PRD* $_{AIR\ 7,0}$	*WTS* $_{AIR\ 0,3}$ *PRD* $_{AIR\ 9,0}$

a) Grubość płyty: AC 22 = 60mm
b) Ujednoliconą procedurę badania sztywności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w zał. 1 WT-2

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż ± 2% w stosunki do masy składnika.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją ± 5ºC.

Maksymalna temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić dla asfaltu:

- 35/50 190 °C ± 5 °C,
- 50/70 180 °C ± 5 °C,
- PMB 25/55-60 wg wskazań producenta.

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 30ºC od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić dla asfaltu drogowego:

- temperatura MMA na asfalcie drogowym 35/50 150 ÷ 190 °C,
- temperatura MMA na asfalcie drogowym 50/70 140 ÷ 180 °C,
- temperatura MMA na asfalcie drogowym PMB 25/55-60 wg wskazań producenta.

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA. Minimalna temperatura MMA oznacza temperaturę w momencie jej dostawy na miejsce wbudowania. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej może być niższa o 10ºC od minimalnej temperatury podanej powyżej.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego stanowi warstwa podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, która powinna spełniać wymagania Specyfikacji D-04.04.02.

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (błota, piasku, rozlanego paliwa itp.). Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Przed ułożeniem betonu asfaltowego kruszywo (podłoże) należy skropić emulsją asfaltową, w ilości podanej w Specyfikacji D-04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych".

5.5. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od +5^{o}C. Nie dopuszcza się układania podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru (V> 16 m/s).

5.6 Zarób próbny

Wytwórnia mas bitumicznych powinna być odebrana przez Inżyniera.

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 9.

Tablica 9. Odchylenia stosowane 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
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

5.7. Odcinek próbny

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

a) stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
b) określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
c) określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.8. Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową. Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pkt 5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 130^{o}C. Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami.

Tablica 10. Właściwości MMA w ułożonej warstwie

Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie	*Wskaźnik zagęszczenia,*	*Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, % (v/v)*

	%	
AC 22 P – KR5	≥ 98	3,0 ÷ 8,0
AC 22 P – KR3	≥ 98	3,0 ÷ 8,0

Złącza powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi.

W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone przed uszkodzeniem.

W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

Złącze podłużne układanej następnej warstwy, np. wiążącej, powinno być przesunięte o co najmniej 15cm względem złącza podłużnego. Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST T-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Rodzaj oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów mieszanki mineralno-asfaltowej i gotowej warstwy podano w tablicach 11 i 12.

6.3.2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Tablica 11 *Rodzaj i liczba badań składników mieszanki mineralno-asfaltowej*

Składnik	Właściwość	Metoda badania	Liczba badań
Kruszywo (PN-EN 13043)	Uziarnienie	PN-EN 933-1	1 na frakcję
	Gęstość	PN-EN 1097-6	1 na frakcję
Lepiszcze (PN-EN 12591, PN-EN 13924 i PN-EN 14023)	Penetracja lub temperatura mięknienia	PN-EN 1426 lub 1427	1
	Nawrót sprężysty [b]	PN-EN 13398:2005 (U)	1
Wypełniacz (PN-EN 13043)	Uziarnienie	PN-EN 933-10	1
	Gęstość	PN-EN 1097-7	1
Dodatki	Typ		
Granulat asfaltowy [a] (PN-EN 13108-8)	Uziarnienie	PN-EN 12697-2	1
	Zawartość lepiszcza	PN-EN 12697-1	1
	Penetracja odzyskanego lepiszcza	PN-EN 12697-3 lub PN-EN 12697-4; plus PN-EN 1426	1
	lub temperatura mięknienia odzyskanego lepiszcza	PN-EN 12697-3 lub PN-EN 12697-4; plus PN-EN 1427	1
	Gęstość	PN-EN 12697-5	1
[a] – sprawdzane właściwości powinny być odpowiednie do procentowego dodatku; przy małym procentowym dodatku stosuje się minimum wymagań [b]- dotyczy jedynie lepiszczy wg PN-EN 14023			

Tablica 12 *Rodzaj i liczba badań mieszanek mineralno-asfaltowych*

Właściwość	Metoda badania	AC
Zawartość lepiszcza (obowiązkowa)	PN-EN 12697-1 i -39	1
Uziarnienie (obowiązkowa)	PN-EN 12697-2	1

Właściwość	Metoda badania	AC
Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $V_{max} \leq 7$ % (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8 Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda B, w stanie nasyconym powierzchniowo suchym. Gęstość wg PN-EN 12697-5, metoda A, w wodzie	1
Wrażliwość na działanie wody (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-12	1
Odporność na deformacje trwałe (powiązana funkcjonalnie - drogi), dotyczy betonu asfaltowego zaprojektowanego do maksymalnego obciążenia osi poniżej 13 t	PN-EN 12697-22, mały aparat, metoda B w powietrzu, przy wymaganej temperaturze	1
Odporność na deformacje trwałe	PN-EN 12697-34	1
Sztywność (funkcjonalna)	PN-EN 12697-26	1
Zmęczenie (funkcjonalna) do nawierzchni zaprojektowanych wg kryterium opartym na czteropunktowym zginaniu	PN-EN 12697-24:2004, załącznik D	1

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w odpowiednich tablicach.

Tablica 13. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego należy wykonywać zgodnie z poniższa tabelą.

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku jezdni o długości 1 km
2.	Spadki poprzeczne warstwy	Co 100 m na odcinku jezdni długości 1km
3.	Ukształtowanie osi w planie	Zgodnie z Dokumentacją Projektową
4.	Złącza podłużne i poprzeczne	Cała długość złącza
5.	Krawędź, obramowanie warstwy	Cała długość
6.	Wygląd warstwy	Ocena ciągła
7.	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdej jezdni o długości do 250 m
8.	Wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki z każdej jezdni o długości do 250 m.
9.	Równość podłużna	Pomiar ciągły planografem
10.	Równość poprzeczna	Pomiar łatą nie rzadziej niż co 5 m
11.	Grubość warstwy	2 próbki w każdej jezdni o dł. do 1000m

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w odpowiednich tablicach.

6.3.3. Równość podłużna i poprzeczna

Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią (wyrażone w mm). Wartości odchyleń określone są poniżej.

Ocena równości podłużnej warstwy

Do oceny równości podłużnej warstwy podbudowy należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina np. z wykorzystaniem plano grafu (w miejscach niedostępnych dla planografu pomiar z użyciem łaty i klina), wg zasad określonych w BN-68/8931-04. Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

W przypadku gdy konieczne jest stosowanie łaty i klina, pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10m.

Dla warstwy podbudowy nierówności podłużne nie powinny przekroczyć:

Droga	*Dopuszczalna nierówność*
Drogi klasy GP	9 mm
Drogi klasy G, Z	12 mm
Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	15 mm

Równość poprzeczna warstwy

Badania należy przeprowadzać metodą pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łaty i klina wg BN-68/8931-04.

W przypadku gdy konieczne jest stosowanie łaty i klina, pomiar powinien być wykonany nie rzadziej niż co 5m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza od 20. Dla warstwy podbudowy nierówności poprzeczne nie powinny przekroczyć wartości jak dla nierówności podłużnych.

6.4. Dopuszczalne odchyłki

6.4.1. Mieszanka mineralno- asfaltowa

Na etapie kolaudacji wykonanych robót i związanej z tym oceną jakości wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się dalej wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.
Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji. Właściwości materiałów budowlanych należy określać dla każdej warstwy technologicznej, a metody badań powinny być zgodne z niniejszymi wymaganiami technicznymi. Jeżeli nie ma danych o materiałach budowlanych przeznaczonych do użycia oraz składzie mieszanki mineralno-asfaltowej, to wyniki badań kontrolnych powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w p.2 i 5.
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.

6.4.1.1. Właściwości lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknienia lepiszcza wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości:
- 71 °C – dla asfaltu 20/30
- 66 °C – dla asfaltu 35/50
- 63 °C – dla asfaltu 50/70.

Badanie należy przeprowadzić jednorazowo, przed rozpoczęciem Robót, na próbce asfaltu wyekstrahowanego z próbki wyciętej z nawierzchni wykonanej na odcinku próbnym.

6.4.1.2. Zawartość lepiszcza

Pojedynczy wynik i średnia z wielu oznaczeń w zakresie zawartości rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z warstwy podbudowy nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki: ± 0,30.

6.4.1.3. Uziarnienie

Pojedynczy wynik próbki i średnia z wielu oznaczeń uziarnienia z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej z uwzględnieniem niżej przedstawionych odchyłek.

Przechodzi przez sita	Pojedyncze próbki Odchylenia od założonego składu		Wartości średnie z czterech próbek Odchylenia od założonego składu	
	Mieszanki drobnoziarniste	Mieszanki gruboziarniste	Mieszanki drobnoziarniste	Mieszanki gruboziarniste
D	-8 +5	-9 +5	±4	±5
D/2 lub sito charakterystyczne kruszywa grubego	±7	±9	±4	±4
2mm	±6	±7	±3	±3
Sito charakterystyczne kruszywa drobnego	±4	±5	±2	±2
0,063mm	±2	±3	±1	±2
Zawartość rozpuszczonego lepiszcza	±0,5	±0,6	±0,3	±0,3

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

6.4.1.4. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p.5.2 i p.6.2.1.

6.4.2. Warstwa podbudowy

6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy podbudowy oraz ilość materiału na określonej powierzchni może odbiegać od projektu o wartość ≤ 10 %.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać, co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

6.4.2.2. Zagęszczenie warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w Tabeli 9. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

6.4.2.3. Pozostałe cechy geometryczne warstwy asfaltowej

Równość warstwy – wg p.6.2.2.

Spadki poprzeczne podbudowy należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją ± 0,5%.

Szerokość warstwy – mierzona 10 razy na 1 km jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Rzędne wysokościowe – co 20m, 10m na odcinkach krzywoliniowych, mierzone w osi podłużnej jezdni i w jej krawędziach, powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z dopuszczalną tolerancją -1cm; +0cm.

Ukształtowanie osi w planie – co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ±5cm.

6.4.2.4. Połączenie międzywarstwowe

Pomiędzy kolejnymi układanymi warstwami bitumicznymi należy badać wytrzymałość na ścinanie połączeń międzywarstwowych, w tym umocnionych siatką zbrojącą, zgodnie z zapisami zawartymi w ST D.04.03.01.

Wymagana sczepność pomiędzy warstwami bitumicznymi określona przez naprężenie ścinające powinna być zgodna z z „WT-2 2016 – część II Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych" i wynosić:

Tabela 14 Wymagana wytrzymałość na ścinanie połączenia między warstwami asfaltowymi nawierzchni

Połączenie między warstwami	*Wymagana wytrzymałość na ścinanie, na próbkach Ø 150 mm (Ø 100 mm) [MPa]*	
	KR 1-3	KR 4-7
Ścieralna/wiążąca	Brak wymagań	1,0
Wiążąca/podbudowa	Brak wymagań	0,7
Podbudowa/podbudowa[1)]	Brak wymagań	0,6

[1)] jeśli podbudowa składa się z kilku warstw asfaltowych

Metodyka badania wytrzymałości na ścinanie zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania sczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg metody Leutnera i wymagania techniczne sczepności. 2014", z zastosowaniem próbek Ø 100 mm lub Ø 150mm". Badaniem referencyjnym jest badanie na próbkach Ø 150 mm.

Badanie połączenia międzywarstwowego jako badanie kontrolne, powinno być wykonywane w nawierzchniach dróg KR4÷7. Częstość wykonywanych badań powinna wynosić nie rzadziej niż jeden punkt na 15 000 m2 wykonanej nawierzchni.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST T-00.00.00. „Wymagania ogólne", pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m^2 (metr kwadratowy) podbudowy z betonu asfaltowego odpowiedniej grubości warstwy, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST T-00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z SST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 oraz zgodnie z WT-2 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST T-00.00.00."Wymagania ogólne" pkt 9.

Cena jednostki obmiarowej wykonania podbudowy z betonu asfaltowego ACWMS obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
- opracowanie i zatwierdzenie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- wykonanie zarobu próbnego i odcinka próbnego,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- zabezpieczenie przez uszczelnienie złączy technologicznych poprzecznych i podłużnych stosownym materiałem,
- zabezpieczenie przez uszczelnienie spoin z urządzeniami obcymi stosownym materiałem,
- zabezpieczenie przez uszczelnienie spoin z urządzeniami ograniczającymi stosownym materiałem,
- zabezpieczenie przez uszczelnienie krawędzi bocznych i powierzchni odsadzek (w poziomie) stosownym materiałem,
- zakrywanie i odkrywanie w trakcie robót urządzeń kanalizacyjnych, pokryw studni rewizyjnych i osadników, kratek ściekowych, dylatacji, itp.,
- wytworzenie mieszanki,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki w warstwach o projektowanej grubości,
- zagęszczenie poszczególnych warstw, ewent. obcięcie krawędzi,
- bieżące utrzymanie warstwy dolnej i górnej,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń, w tym pomiar inwentaryzacji geodezyjnej,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie, wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.
- Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań warunków kontraktu, dokumentacji projektowej, SST i postanowień Inżyniera.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

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 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 11: Określanie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę
PN-EN 12697-13	Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 13: Pomiar temperatury
PN-EN 12697-14	Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 14: Zawartość wody
PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczenie składu ziarnowego
PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 22: Okleinowanie
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 12697-27	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

	stosowanych na gorąco. Część 29: Oznaczenie wymiarów próbki z 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 badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych urządzeniem wałującym
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 12697-5	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 próbek mieszanki mineralno-asfaltowej
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 1:Beton 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 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 fiz. właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn 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 fiz. 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	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 5: Oznaczanie odporności na szok termiczny
PN-EN 1367-6	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
PN-EN 932-1	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek
PN-EN 932-2	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pomniejszania próbek laboratoryjnych
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 932-6	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 6: Definicje powtarzalności i odtwarzalności
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
PN-EN 933-2	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą

	wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
PN-EN 13043	Kruszywo do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknienia. Metoda „Pierścień i Kula”
PN-EN 1426	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą.

10.2. Inne dokumenty

1 „WT-1 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych 2014”
2 „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych 2014”
3 Rozporządzenie MTiGM w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie
4 Zalecenia stosowania geowyrobów w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych, Zeszyt 66-2004, IBDiM Wwa.
5 „WT-2 2016 – część II Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych”

D.03.00.07. KRAWĘŻNIKI KAMIENNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej specyfikacji techniczne są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych wykonaniem krawężników kamiennych w ramach zadania inwestycyjnego pn.: „**Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów**”.

1.2. Zakres robót objętych SST

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 SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem krawężników kamiennych o wymiarach 20x30 na ławie betonowej.

1.4. Określenia podstawowe

Krawężniki kamienne - belki kamienne ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

Ława - betonowa warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne”.

2.2.Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie. Każdy typ materiału (krawężników, betonu na ławę, cementu, piasku, masy zalewowej) powinien posiadać dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

2.3.Krawężniki kamienne

Należy zastosować krawężniki kamienne uliczne wg PN-EN 1343 o przekroju zgodnym z krawężnikiem betonowym. Krawężniki kamienne stosowane w przedmiotowym zadaniu powinny być wykonane ze skał granitowych, obrabiane o klasie 2.

2.3.1.Szerokość i wysokość

Dopuszczalne odchyłki od nominalnej całkowitej szerokości i wysokości krawężnika w pozycji leżącej, zmierzone zgodnie z A.3.1 (PN-EN 1343), powinny odpowiadać wartościom w granicach odchyłek podanych
w Tabeli 1.

Tabela 1 Odchyłki od nominalnej całkowitej szerokości i wysokości

Położenie	Szerokość	Wysokość
		Klasa 2
Oznaczenie znakiem		H2
Pomiędzy dwoma powierzchniami ciosanymi	± 10 mm	± 20 mm
Pomiędzy powierzchnią obrabianą i ciosaną	± 5 mm	± 20 mm
Pomiędzy dwoma powierzchniami obrabianymi	± 3 mm	± 10 mm

2.3.2.Powierzchnia skośna

Dopuszczalne odchyłki na skosach krawężników z fazą, zmierzone zgodnie z A.3.2 (PN-EN 1343), powinny odpowiadać wartościom w granicach odchyłek podanych w Tabeli 2.

Tabela 2 Odchyłki na skosach krawężników z fazą

	Klasa 2
Oznaczenie znakiem	D2
Powierzchnie piłowane	± 2 mm
Powierzchnie obrabiane	± 5 mm

2.3.3.Odchyłki powierzchni czołowych

Dopuszczalne odchyłki powierzchni czołowych krawężników prostych, zmierzone zgodnie z A.3.3 (PN-EN 1343), powinny odpowiadać wartościom w granicach odchyłek podanych w Tabeli 3.

Tabela 3 Odchyłki powierzchni czołowych krawężników prostych

Prostoliniowość krawędzi równoległych do powierzchni górnej	± 3 mm
Prostoliniowość krawędzi prostopadłych do powierzchni górnej, 3 mm od góry	± 3 mm
Prostopadłość pomiędzy powierzchniami górną i czołową, gdy tworzą one kąt prosty	± 7 mm
Nierówności górnej powierzchni	± 5 mm
Prostopadłość pomiędzy powierzchnią górną i powierzchnią tylną	± 5 mm

2.3.4.Nierówności powierzchni

Na powierzchni czołowej krawężników nie powinno być otworów montażowych. Dopuszczalne odchyłki wypukłości i wklęsłości na powierzchni, mierzone zgodnie z A.3.5 (PN-EN 1343) powinny wynosić dla powierzchnia z drobną fakturą ±3 mm.

2.3.5.Odporność na zamrażanie/rozmrażanie

Odporność kamienia na zamrażanie/rozmrażanie należy wykonać wg EN 12371. Liczba cykli powinna wynosić 48. Badanie wykonuje się w celu ustalenia wpływu cykli zamrażania/odmrażania na właściwości użytkowe (EN 12372 wytrzymałość na zginanie). Wymagana odporność dla klasy 1 (F1) – Odporne (≤20%zmiany wytrzymałości na zginanie).

2.3.6.Wytrzymałość na zginanie

Wytrzymałość na zginanie należy badać w odniesieniu do pojedynczych próbek zgodnie z EN 12372. Należy zastosować krawężniki klasy 6 zgodnie z załącznikiem B (PN-EN 1343).

2.4. Materiały na ławę krawężnika z oporem

Krawężniki powinny być posadowione na ławie wykonanej z betonu klasy C12/15 według PN-EN 206-1. Do wykonywania betonu należy użyć:

- cementu portlandzkiego klasy 32,5 PN-EN 197-1,
- kruszywa spełniającego wymagania normy PN-EN 12620; uziarnienie kruszywa wchodzącego w skład mieszanki betonowej powinno być tak dobrane, aby mieszanka ta wykazywała maksymalną zagęszczalność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody,
- wody wg PN-EN 1008,
- ew. użyć dodatków lub domieszek zgodnych z PN-EN 934.

2.5. Podsypka cementowo-piaskowa

Jeżeli Dokumentacja Projektowanie ustala inaczej, to należy na podsypkę cementowo- piaskową należy stosować następujące materiały:

- cement powszechnego użytku wg PN-EN-197-1,

- kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 wg PN-EN 13242 kategorii uziarnienia GF80 i zawartości pyłów f10,
- kruszywo1/4,2/5lub2/8,wg PN-EN 13242 kategoriiuziarnieniaGC80/20 i zawartości pyłów fdeklarowana(maksymalnie 10% pyłów),
- zaleca się stosować wodę pitną z wodociągu, która nie wymaga badań, w przypadku czerpania wody z innych źródeł, woda musi spełniać wymagania normy PN-EN 1008,
- Zalecane proporcje mieszania cementu i kruszywa to 1:4 (w stosunku wagowym).

2.6. Materiały do wypełnienia szczelin dylatacyjnych

Bitumiczna masa zalewowa na gorąco do wypełnienia szczelin dylatacyjnych powinna posiadać dokumentację zgodną z ustawą o wyrobach budowlanych.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne". Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

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

Do wytwarzania betonu na ławy:

- wytwórnia stacjonarne do wytwarzania mieszanki betonowej wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania składników.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne". Krawężniki 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. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z normą BN-88/6775-03/01.

Wyprodukowaną mieszankę betonową należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją. Transport cementu wg BN-88/6731-08. Pozostałe materiały wg STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1.Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne". Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Roboty, należy prowadzić w sprzyjających warunkach atmosferycznych. Nie dopuszcza się prowadzenia robót w warunkach silnych opadów atmosferycznych oraz gdy temperatura powietrza spadnie poniżej 0^0C.

5.2.Wykonanie ławy betonowej i ustawienie krawężnika

Koryto pod ławę należy wykonać o wymiarach umożliwiających ustawienie szalunku. Dno wykonanego wykopu powinno być wyrównane, z odpowiednim spadkiem podłużnym zgodnym z Dokumentacją Projektową i zagęszczone do wskaźnika zagęszczenia minimum 0,97. Szalunki w wykonywanym wykopie pod ławę betonową i krawężnik należy wykonać zgodnie z rzędnymi wysokościowymi i wymiarami w planie na podstawie Dokumentacji Projektowej. Szalunki z desek grubości 25-32 mm, powinny być wykonane pod ławy i opory. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06251. Dopuszcza się stosowanie ręcznych szalunków przesuwnych do wykonywania oporów za krawężnikami po ustawieniu krawężników na ławie. Szczeliny dylatacyjne powinny być wykonywane co 50 m i wypełniane masą zalewową wg pkt 2.6.

Wysokość krawężnika od strony jezdni powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z zachowaniem tolerancji z pkt 6. Niweleta podłużna powinna być zgodna z projektowaną niweletą jezdni. Szerokość spoin powinna wynosić 5-10 mm i nie wymagają wypełnienia. Przy konieczności wypełnienia należy używać mas elastycznych.

Na drugi dzień po wykonaniu ławy z oporem należy zdemontować deskowania ław i przestawić je na następny odcinek. Gotową ławę należy poddać pielęgnacji przez okres 7 dni, z wykorzystaniem wody lub innych metod dopuszczonych przez Inżyniera.

Do cięcia krawężników należy stosować metodę zatwierdzoną przez Inżyniera. Nie dopuszcza się do wbudowania krawężników połamanych lub ciętych inną metodą niż zatwierdzona. Zewnętrzna ściana krawężnika ustawionego na ławie betonowej zwykłej lub ławie betonowej z oporem powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana starannie ubitym żwirem lub tłuczniem. Ustawianie krawężników na

ławie betonowe jwykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej o grubości od 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne". Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi deklarację zgodności przeznaczonych do ustawienia krawężników kamiennych i przedstawi wyniki badań producent Inżynierowi do akceptacji.

6.2.Badania odbiorcze krawężników

Sprawdzenie cech zewnętrznych należy przeprowadzać przy każdorazowym odbiorze partii krawężników. Sprawdzenie kształtu i wymiarów należy przeprowadzać poprzez oględziny zewnętrzne oraz pomiar przy pomocy linii z podziałką milimetrową z dokładnością do 0,1 cm. Sprawdzenie równości powierzchni obrobionych przeprowadzać należy przy pomocy linii metalowej, ustawionej wzdłuż krawędzi i po przekątnych sprawdzanej powierzchni oraz pomiar odchyleń z dokładnością do 0,1 cm. Sprawdzenie krawędzi prostych przeprowadzać należy przy pomocy linii metalowej. Sprawdzenie szczerb i uszkodzeń przeprowadzać należy poprzez oględziny zewnętrzne, policzenie ilości szczerb i uszkodzeń oraz pomiar ich wielkości z dokładnością do 0,1 cm. Dopuszczalne odchylenia podano w poz. 2.3.

6.3.Sprawdzenie ław betonowych

Przy wykonywaniu ław należy sprawdzić:

- Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z Dokumentacją Projektową. Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ±1 cm na każde 100 m ławy.
- Ustawienie szalunku dla wykonania ławy betonowej z oporem. Wymiary szalunku pod ławę betonową
  z oporem należy sprawdzić minimum w dwóch oddalonych od siebie, wybranych punktach na każde 100 m ławy betonowej z oporem.
- Wymiary ław należy sprawdzić minimum w dwóch oddalonych od siebie, wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą ±10% wysokości/szerokości projektowanej.
- Równość górnej powierzchni ław sprawdza się przez przyłożenie w minimum w dwóch oddalonych od siebie, wybranych punktach trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.
- Wytrzymałość na ściskanie betonu użytego do wykonania ław na próbkach sześciennych o boku 15 cm, wg PN-EN 206-1+A1. Należy pobrać do badań co najmniej 3 próbki z partii wbudowanego betonu.

6.4. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ±1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- dopuszczalneodchylenieniweletygórnejpłaszczyznykrawężnikaodniwelety projektowanej, które wynosi ±1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach nakażde100mkrawężnika,trzymetrowejłaty,przyczymprześwitpomiędzygórną powierzchnią krawężnika
  i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania zostały przedstawione w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne". pkt.7 Jednostką obmiarową ustawienia krawężników kamiennych jest – metr (m).

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne". pkt.8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg p.6 dały wyniki pozytywne.

Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB podlegają niezbędnym poprawkom lub rozbiórce i ponownemu wykonaniu – zależnie od decyzji Inżyniera.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymaganie zostały przedstawione w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne". pkt.9. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- zakup i transport wszystkich materiałów,
- ewentualne wykonanie wykopów i przygotowanie podłoża pod ławę betonową, z odwozem gruntu na wysypisko Wykonawcy wraz z kosztami składowania i utylizacji,

- wykonanie i demontaż deskowania ławy betonowej,
- wykonanie ławy betonowej z pielęgnacją,
- wykonanie oporu ławy wraz z pielęgnacją,
- właściwe wysokościowe ułożenie krawężnika,
- docinanie krawężników dla zapewnienia maks. dopuszczalnej szczeliny pomiędzy krawężnikami,
- ewentualne docinanie krawężników na łukach, w przypadkach zatwierdzonych przez Inżyniera wraz
  z wypełnieniem szczelin pomiędzy krawężnikami
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą STWiORB, zgodnie
  z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1) PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane.
2) PN-B-06720 Pobieranie próbek materiałów kamiennych.
3) PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu.
4) PN-EN 12620 Kruszywa do betonu.
5) PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
6) PN-EN 1343 Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych Wymagania i metody badań.
7) PN-EN 197-1 Cement. Część 1.
8) PN-EN 206-1 Beton. Część 1.
9) PN-EN 934 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu.
10) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92, poz. 881).

D.03.00.08. UMOCNIENIE POBOCZA KRUSZYWEM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru poboczy w ramach zadania inwestycyjnego pn.: „**Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] – Radochów”**

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacje techniczne należy odczytywać i rozumieć jako część dokumentów kontraktowych przy zlecaniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem utwardzonego pobocza z kruszywa o grubościach i lokalizacjach podanych w Dokumentacji Projektowej za zgodą Inspektora dopuszcza się utwardzenie pobocza destruktem.

1.4. Określenia podstawowe

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 jezdni.

Utwardzone pobocze – część pobocza drogowego, posiadająca w ciągu całego roku nośność wystarczającą do przejęcia obciążenia statycznego od kół samochodów, dopuszczonych do ruchu na drodze.

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

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2. Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub STWiORB. Nie dopuszcza się stosowania destruktu asfaltowego zawierającego smołę węglową (w tym pochodzącą ze skropienia międzywarstwowego).

Do utwardzenia pobocza należy stosować kruszywo łamane o uziarnieniu 0÷31,5 mm, odpowiadające wymaganiom STWiORB Podbudowy zasadnicze z mieszanki kruszywa niezwiązanego.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3. Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- walce lub płytowe zagęszczarki wibracyjne,
- przewoźne zbiorniki na wodę do zwilżania mieszanki, wyposażone w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
- koparki do wykonania koryta, w przypadku utwardzania istniejącego pobocza gruntowego.

Należy korzystać ze sprzętu, który powinien być dostosowany swoimi wymiarami do warunków pracy w korycie, przygotowanym do ułożenia konstrukcji utwardzonego pobocza.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, STWiORB, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy. Stosowany sprzęt powinien być przedstawiony przez Wykonawcę w PZJ i zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.
Materiały sypkie (kruszywa) można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5. Sposób wykonania robót powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB. Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie koryta,
- ułożenie nawierzchni utwardzonego pobocza (wytworzenie i wbudowanie mieszanki),
- roboty wykończeniowe.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie Dokumentacji Projektowej, STWiORB lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację terenu robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. elementy dróg, ew. słupki, zatrawienie itd.,
- ew. splantować pobocze istniejące,
- zgromadzić wszystkie materiały potrzebne do rozpoczęcia budowy.

5.3. Wykonanie koryta i przygotowanie podłoża

Koryto wykonuje się w przypadku utwardzania pobocza istniejącego gruntowego. Koryto powinno być wykonane bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem nawierzchni utwardzonego pobocza. Wcześniejsze wykonanie koryta jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych. Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie posiadanych maszyn. Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i STWiORB, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane lub zaaprobowane przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do profilowania dna koryta, podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża.

Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża. Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt, spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wskaźnika zagęszczenia 1,00.

Profilowanie można wykonać ręcznie lub sprzętem dostosowanym do szerokości koryta. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania, które należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00. Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją od -20% do +10%.

Koryto po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymane w dobrym stanie. Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania nawierzchni, to powinien zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania nawierzchni można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

5.4. Wbudowanie i zagęszczenie kruszywa

Kruszywo powinno być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, przy pomocy układarki lub równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Zaleca się, aby grubość pojedynczo układanej warstwy nie przekraczała 20 cm po zagęszczeniu. Rozpoczęcie budowy następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera

Zagęszczanie należy rozpocząć od dolnej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku górnej krawędzi. Nierówności i zagłębienia powstające w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie bądź usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. Do zagęszczenia zaleca się stosowanie maszyn (np. walców, zagęszczarek płytowych) o szerokości nie większej niż szerokość utwardzonego pobocza.

Wilgotność destruktu podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją
± 2%. Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana.

Przy wbudowywaniu i zagęszczaniu mieszanki kruszywa na utwardzonym poboczu należy zwrócić szczególną uwagę na właściwe jego wykonanie przy krawędzi jezdni. Styk jezdni i utwardzonego pobocza powinien być równy i szczelny.

5.5. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- wyrównanie poziomu utwardzonego pobocza i gruntowego pobocza z ewentualnym splantowaniem istniejącego gruntowego pobocza,
- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- niezbędne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności, np. zatrawienia,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, 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.

Kontrola jakości Robót polega na sprawdzeniu po obu stronach drogi:

- grubości wykonanego uzupełnienia poboczy – tolerancja + 2cm – 1x / 500m,
- równości podłużnej powierzchni pobocza mierzonej łatą 4m i klinem – tolerancja + 10 mm – co 50m,

- spadków poprzecznych przy pomocy szablonu lub łaty i poziomicy elektronicznej – tolerancja + 0,5% –co 50m,
- sprawdzenie parametrów zagęszczenia wg zapisów STWiORB D.04.04.02 – co 200m. Wymagane parametry: I_s > 1,00 lub I_0 < 2,20. Inżynier może odstąpić od wykonywania badania,
- sprawdzenie parametrów nośności wg zapisów STWiORB D.04.04.02 – co 200m. Wymagane parametry: E_2 > 80 MPa. Inżynier może dopuścić wykonanie badań lekką płytą do obciążeń dynamicznych wg zapisów STWiORB D.02.03.01, wówczas wymagana wartość E_{vd} powinna wynosić E_{vd} > 40 MPa,
- wizualnym sprawdzeniu prostoliniowości krawędzi pobocza po wykonaniu uzupełnienia materiałem,
- badaniu nośności (E_2) i wskaźnika odkształcenia (I_0), wg normy PN-S-02205, zał. B. Pomiar należy wykonać metodą jak dla ulepszonego podłoża, z końcowym obciążeniem 0,35 MPa i obliczeniem modułów z przedziału zadanego ciśnienia 0,15 – 0,25 MPa.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7. Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanego utwardzonego pobocza.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wykonanie koryta i przygotowanie podłoża. Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" oraz niniejszej STWiORB.

Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB podlegają niezbędnym poprawkom lub rozbiórce i ponownemu wykonaniu – zależnie od decyzji Inżyniera.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 9. Cena wykonania 1 m^2 utwardzonego pobocza obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- ewentualne ścięcie istniejącego pobocza, ew. spulchnienie, wyprofilowanie i zagęszczenie gruntowego pobocza,
- przygotowanie i dostarczenie mieszanki kruszywa łamanego,
- wykonanie nawierzchni utwardzonego pobocza według wymagań dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
2. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
3. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu
4. PN-EN 13242:2004Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
5. PN-EN 13285:2004 Mieszanki niezwiązane. Specyfikacje
6. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
7. Wymagania Techniczne WT-4 2014 „Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych”