

**Przebudowa drogi powiatowej nr 2176D relacji Legnica – Jawor
na odcinku od km 1+306 do km 3+350 długość 2,0 km
(od m. Nowa Wieś Legnicka do m. Gniewomierz)**

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D-00.00.01.Zaplecze wykonawcy

1. WSTĘP

1.1. Zaplecze Wykonawcy składa się z niezbędnych instalacji, urządzeń, biur, placów składowych oraz dróg dojazdowych potrzebnych do realizacji robót związanych z przebudową drogi powiatowej nr 2176D relacji Legnica – Jawor na odcinku od km 1+306 do km 3+350 długość 2,0 km (od m. Nowa Wieś Legnicka do m. Gniewomierz).

2. PODSTAWA PŁATNOŚCI

- 2.1.** Urządzenie Zaplecza Wykonawcy obejmuje zainstalowanie wszystkich niezbędnych urządzeń, instalacji, dróg dojazdowych biur, parkingów, placów i zabezpieczeń potrzebnych Wykonawcy przy realizacji Robót. Należy zwrócić uwagę na zabezpieczenie wszystkich drzew znajdujących się na terenie wykonywanych robót i zaplecza oraz na inne warunki realizacji zaplecza budowy opisane w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach realizacji inwestycji oraz w specyfikacji DM-00.00.00. „Wymagania ogólne”.
- 2.2.** Utrzymanie Zaplecza Wykonawcy obejmuje wszystkie koszty eksploatacyjne związane z użytkowaniem powyższego Zaplecza.
- 2.3.** Likwidacja Zaplecza Wykonawcy obejmuje usunięcie wszystkich urządzeń, instalacji, dróg dojazdowych i wewnętrznych, biur, placów zabezpieczeń, oczyszczenie i doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.
- 2.4.** Koszty związane z organizacją, utrzymaniem i likwidacją Zaplecza Wykonawcy ponosi Wykonawca.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D-01.01.02. Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wyznaczeniem osi trasy i punktów wysokościowych w ramach przebudowy drogi powiatowej nr 2176D relacji Legnica – Jawor na odcinku od km 1+306 do km 3+350 długość 2,0 km (od m. Nowa Wieś Legnicka do m. Gniewomierz).

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 wchodzi:

- wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych osi trasy,
- wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe rzędnych wpustów i wjazdów kanałowych
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi oraz wyznaczenie krawędzi),
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- 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 D-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 D-00.00.00., SST oraz zaleceniami Inspektora.

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 D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętym 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 0,08m i 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 D-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 D-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 D-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 Inspektora 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 Inspektora. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inspektora. 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 Inspektora 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 Inspektora.

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.

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 Inspektora.

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

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

5.4. Wyznaczenie osi trasy

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową 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 Inspektora.

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 D-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 5.6

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 poziomnicą) co najmniej w 5-ciu miejscach na każdym kilometrze oraz w miejscach budzących wątpliwość.

7. OBMIAŁ ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

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

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-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 protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inspektorowi.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-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 wjazdów 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.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | |
|---|---|
| 1. Instrukcja techniczna 0-1. | Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych. |
| 2. Instrukcja techniczna G-3.
Warszawa 1979. | Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, |
| 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. |

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D-01.02.02. Zdjęcie warstwy humusu

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu w ramach przebudowy drogi powiatowej nr 2176D relacji Legnica – Jawor na odcinku od km 1+306 do km 3+350 długość 2,0 km (od m. Nowa Wieś Legnicka do m. Gniewomierz).

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi 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 zdjęciem warstwy humusu.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do zdjęcia humusu

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu nie nadającej się do powtórnego użycia należy stosować:

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

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport humusu

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zdjęcie warstwy humusu

Przed przystąpieniem do zdjęcia humusu należy usunąć z powierzchni robót ewentualne zanieczyszczenia np. gruz, liście, igliwie itp., a w okresie zimowym śnieg. Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, sadzeniu drzew i krzewów. Nadmiar humusu należy odtransportować na miejsce zapewnione przez Wykonawcę i uzgodnione z Inspektora.

Humus należy zdejmować mechanicznie. W sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Inspektora.

Grubość zdejmowanej warstwy humusu powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej, SST lub wskazana przez Inspektora według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

Zdjęty humus przeznaczony do ponownego użycia należy składować w regularnych pryzmach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

Nadmiar humusu należy wywieźć poza teren budowy na odległość do 15km. Sposób zagospodarowania nadmiaru humusu należy uzgodnić samorządami lokalnymi.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola usunięcia humusu

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu.

7. OBMJAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m² (metr kwadratowy) zdjętej warstwy humusu
- m³ (metr sześcienny) spryzmowanego/ transportowanego humusu

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

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

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- usunięcie darniny, chwastów, nieusuniętych wcześniej korzeni, itp.,
- usunięcie liści, igliwia i innych zanieczyszczeń,,
- zdjęcie humusu,
- koszty pielęgnacji humusu,
- wywiezienie nadmiaru humusu poza teren budowy,
- transport humusu na odkład i hałdowanie w pryzmy,
- wywiezienie liści, igliwia i innych zanieczyszczeń poza teren budowy,
- uporządkowanie terenu robót,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi Dz. U. 165/02, poz. 1359

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D-01.02.04. Rozbiórka elementów dróg

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych, które zostaną wykonane w ramach przebudowy drogi powiatowej nr 2176D relacji Legnica – Jawor na odcinku od km 1+306 do km 3+350 długość 2,0 km (od m. Nowa Wieś Legnicka do m. Gniewomierz).

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 i zjazdów,
- warstw konstrukcyjnych nawierzchni chodników i peronów,
- fundamentów i innych elementów betonowych,
- krawężników,
- obrzeży betonowych,
- słupków i znaków drogowych,
- innych elementów drogowych, 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 D-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 Inspektora.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

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

2.2. Materiały porozbiórkowe

Wszystkie materiały pochodzące z rozbiórki podlegają ocenie Inspektora, co do ich przydatności do wykorzystania podczas realizacji przebudowy. Materiały zakwalifikowane przez Inspektora 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), a nie będą mogły być użyte w inwestycji po oczyszczeniu, posegregowaniu, ułożone na paletach należy przewieźć przez Wykonawcę na plac składowy Zamawiającego na koszt Wykonawcy. 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.**

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-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 Inspektora 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 Inspektorem.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do robót rozbiórkowych przewiduje się zastosowanie następujących rodzajów sprzętu:

- dźwigi,
- samochody ciężarowe,
- zrywarki, spycharki, ładowarki, frezarki, koparki
- ręczne narzędzia rozbiórkowe.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

Materiały uzyskane z rozbiórki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora (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 D-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 Inspektora.

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.

Wykonawca określi sposób składowania materiałów porozbiórkowych i uzyska akceptację Inspektora 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 Inspektora. 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 wskazaniem przez Inspektora.

Jeśli Dokumentacja Projektowa nie będzie zawierać dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej, Inspektor 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 Inspektora.

Za bezpieczeństwo robót prowadzonych w pasie drogowym odpowiedzialny jest Wykonawca. Teren robót należy oznakować zgodnie z projektem oznakowania na czas budowy i „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym” stanowiącą załącznik nr 1 do Zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych nr 184 z dnia 06.06.1990r.

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 D-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 D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.1. Jednostką obmiarową robót jest 1mb, 1m², 1m³, 1szt., 1t, rozebranej nawierzchni wraz z podbudową lub elementu konstrukcyjnego wraz z jego częścią nadziemną i podziemną.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady obmiaru

Ogólne zasady obmiaru podano w SST D-00.00.00. – „Wymagania ogólne” pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne warunki płatności podane są w SST D-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,
- załadunek, transport i rozładunek materiałów do odzysku na składowisko Zamawiającego,
- wywóz gruzu z terenu budowy na wysypisko,
- rozebranie krtek wpustowych i włączów 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,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

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. 2008 nr 25, poz. 150 z późn. zm.),
3. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012r. o odpadach (Dz.U. 2013 nr 0 poz. 21)
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. nr 112/2001, poz.1206).

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 ciągnięte 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 |

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D-02.01.01. Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru związanych z wykonaniem wykopów w gruntach nieskalistych w ramach przebudowy drogi powiatowej nr 2176D relacji Legnica – Jawor na odcinku od km 1+306 do km 3+350 długość 2,0 km (od m. Nowa Wieś Legnicka do m. Gniewomierz).

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych i obejmują wykonanie wykopów przy robotach drogowych i branżowych w gruntach nieskalistych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Bagno – grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.

1.4.2. Grunt nieskalisty – każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.3 jako grunt skalisty.

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

1.4.4. Dokop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

1.4.5. Ukop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.

1.4.6. Korpus drogowy – nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

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

1.4.8. Wskaźnik odkształcenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

- E_1 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998,
 E_2 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998.

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

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

- d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),
 d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

1.4.10. Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

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

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12, (Mg/m³),

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m³).

1.4.11. Wykop głęboki – wykop, którego głębokość przekracza 3m.

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

1.4.13. Wykop płytki – wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1m.

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

1.4.15. Wykop szeroko- i wąskoprzestrzenny liniowy wykop o ścianach pionowych dla fundamentów lub dla urządzeń instalacji podziemnych (rurociągów, kabli itp.) oraz miejsca rozbiórki nasypów, wałów lub hałd ziemnych.

1.4.16. Plantowanie terenu – wyrównanie terenu w gruncie rodzimym do zadanych w projekcie rzędnych wyrównanie powierzchni dna wykopu na głębokości nie przekraczającej 30cm, przy odległości przemieszczenia mas ziemnych do 50m w robotach zmechanizowanych i do 30m w pracy ręcznej.

1.4.17. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi 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 (GRUNTY)

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. Zasady wykorzystania gruntów

Przed przystąpieniem do robót ziemnych w wykopach Wykonawca ma obowiązek wykonać analizę jakości gruntu w wykopach. Jeżeli badania laboratoryjne w trakcie budowy wykonywane przez Wykonawcę tak wykażą, to grunt nieprzydatny do budowy powinien być odwieziony przez Wykonawcę na odkład po uzgodnieniu z Inspektorem. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Wykonawcy i powinno być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Grunty spełniające wymagania podane w SST 04.05.01 będą wykorzystane do wykonania stabilizacji cementem. Grunty spełniające wymagania podane w SST 02.03.01 lub które dadzą się doprowadzić do tych wymagań np. przez doziarnienie będą wykorzystane do budowy nasypów.

Odspojęne grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inspektor dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

Wykonawca powinien wykonywać wykopu w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inspektora.

Wykonawca zobowiązany jest również do transportu na terenie budowy gruntów przydatnych do wykonania nasypów, lub gruntów przydatnych do stabilizacji w przypadku gdy występują odcinki na których w podłożu występują grunty nie nadające się do stabilizacji.

2.3. Materiały na technologiczne zabezpieczenia ścian wykopów

Wybór materiałów na zabezpieczenia stateczności ścian wykopów należy do Wykonawcy. Ścianki szczelne stalowe i inne rodzaje zabezpieczeń powinny posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie mostowym.

3. SPRZĘT

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

4. TRANSPORT

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

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 prowadzenia robót

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

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

Wykonawca powinien tak wykonywać wykopy, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie.

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

Po wykonaniu wykopów pod konstrukcję jezdni należy chronić podłoże przed rozluźnieniem i nawodnieniem. W miejscach gdzie jest to wymagane należy możliwie szybko przystąpić do stabilizacji podłoża cementem.

Przy wykopach liniowych odspojenie gruntu należy prowadzić mechaniczne lub ręczne, połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Odkład urobku przy wykopach liniowych powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi klina odłamu. Wykopy otwarte liniowe należy wykonać mechanicznie koparkami podsiębiernymi w rejonie istniejącego uzbrojenia ręcznie.

Minimalna szerokość wykopów liniowych zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST.

Podczas trwania robót ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę na:

- bezpieczną odległość (w pionie i w poziomie) od przewodów wodociągowych, gazowych, kanalizacyjnych, kabli energetycznych, telefonicznych itp. W przypadku natrafienia na urządzenia nie oznaczone w dokumentacji projektowej bądź niewypały, należy miejsce to zabezpieczyć i natychmiast powiadomić Inspektora i odpowiednie przedsiębiorstwa i instytucje.
- należy przestrzegać przepisów związanych z pracą pod liniami energetycznymi napowietrznymi oraz w obrębie sieci gazowych
- należy bezwarunkowo odspoić grunt ręcznie na głębokościach i w miejscach, w których występują lub spodziewane jest występowanie instalacji i urządzeń podziemnych. Niezależnie od powyższego, w czasie użycia sprzętu mechanicznego, należy prowadzić ciągłą obserwację odspajanego gruntu.
- w sytuacjach uzasadnionych względami bezpieczeństwa należy stosować odpowiednie przykrycie wykopu,
- w wykopach o ścianach pionowych należy stosować elementy obudowy według normy PN-B-10736. Rozstaw rozparcia lub podparcia powinien być dostosowany do występujących warunków,
- należy prowadzić ciągłą kontrolę stanu obudowy, w szczególności rozparcia lub podparcia ścian w stosunku do poziomu terenu (co najmniej 15 cm ponad poziom terenu),
- należy instalować bezpieczne zejścia, przestrzegać usytuowania koparki w odległości co najmniej 0,6 m poza klinem odłamu dla każdej kategorii gruntu,
- obudowę należy zakładać stopniowo w miarę pogłębiania wykopu, a w czasie zasyпки i zagęszczania stopniowo rozbierać,

- zabezpieczenie przed napływem wód powierzchniowych do wykopu,
- przy wykonywaniu wykopów otwartych należy zapewnić stałą kontrolę i poprawę torowiska koparki,
- unikanie wydobywania gruntu na pochyłych powierzchniach.

Metody wykonania robót ziemnych określone zostaną w projekcie robót ziemnych opracowanym przez Wykonawcę m.in. rysunki robocze ewentualnych umocnień ścian wykopu i projekt roboczy obniżenia poziomu wód gruntowych (w przypadku, gdy poziom ten znajduje się powyżej rzędnej posadowienia spodu fundamentu).

Uwaga ! Planując i wyceniając roboty ziemne i fundamentowe należy przewidzieć możliwość podniesienia się poziomu wód gruntowych. Projekt zabezpieczenia wykopów przed napływem wody wykona Wykonawca robót budowlanych.

Nie wyklucza się zalegania w strefach fundamentów pozostałości starych budowli, pali drewnianych lub innych przedmiotów. Planując i wyceniając roboty ziemne i fundamentowe należy przewidzieć taką możliwość.

5.2.1. Wykopy otwarte nie obudowane o ścianach pionowych

Wykopy o ścianach pionowych bez obudowy można wykonywać tylko w gruntach o normalnej wilgotności, gdy nie występują wody gruntowe, a teren nie jest obciążony nasypem przy krawędziach wykopu w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu H. Dopuszczalne głębokości wykopów o ścianach pionowych w gruntach określonych wg PN-86/B-02480 wynoszą:

- w gruntach skalistych litych – 4,0 m,
- w gruntach bardzo spoistych zawartych – 2,0 m,
- w pozostałych gruntach – 1,0 m.

5.2.2. Wykopy otwarte nie obudowane ze skarpami

Nachylenie skarp wykopów należy wykonywać zgodnie z projektem. Jeśli w projekcie nie określono inaczej, to przy głębokości wykopu do 4 m i niewystępowaniu wody gruntowej, usuwisk oraz nieobciążaniu naziomu w zasięgu klina odłamu, dopuszcza się następujące bezpieczne nachylenie skarp:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1,
- w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina), skalistych spękanych 1:1,
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25,
- w gruntach niespoinowych 1:1,50,
- przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu oraz zabezpieczeniu podnóża pochylonej skarpy na dnie wykopu.

5.2.3. Wymiary wykopów i dokładność ich wykonania

Minimalna szerokość dna wykopu w zależności od średnicy nominalnej przewodu DN oraz od jego głębokości zgodnie z PN-B-10736

5.2.4. Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych

W przypadku wystąpienia zagrażających dla stateczności budowli osuwisk lub przebić hydraulicznych (kurzawka, źródło) należy:

- wstrzymać wykonywanie robót w sąsiedztwie zaobserwowanego zjawiska i jeśli to konieczne ze względów bezpieczeństwa zabezpieczyć obszar zagrożony ruchami gruntu przed dostępem ludzi
- zabezpieczyć miejsce, w którym nastąpiło przebicie przed dalszym naruszeniem struktury gruntu (np. przez ułożenie geowłókniny i nasypanie około 0,5 m warstwy pospółki lub drobnego żwiru),
- zawiadomić Inspektora, który powinien określić przyczyny zjawiska oraz ustalić środki zaradcze, a jeśli to konieczne należy zasięgnąć rady ekspertów

5.2.5. Prowadzenie robót ziemnych w warunkach zimowych

W przypadku prowadzenia prac w okresie zimowym należy:

- Zaniechać robót, jeśli zamarznięciu uległo więcej niż 50% przewidzianego do przemieszczenia gruntu
- Grunt przewozić na odległości możliwie najkrótsze ze względu na jego przymarzanie do środków transportu
- Wstrzymać roboty przy spadku temperatury poniżej -10°C

W przypadku przewidywanego prowadzenia robót ziemnych w warunkach zimowych starać się odpowiednio wcześniej zabezpieczyć grunt przed zamarznięciem:

- Pokryć teren przewidywanych robót warstwami izolacyjnymi o grubości:
 - Liście i wióry – 25 cm
 - Trociny i rozdrobniony torf – 30 cm
 - Żużel i miał węglowy – 40 cm
 - Maty słomiane – jedna warstwa
- Spulchnić wierzchnią warstwę gruntu przez zaoranie go do głębokości 5÷10 cm
- Nasycić grunt środkami chemicznymi opóźniającymi zamarzanie jak: chlorki magnezu, wapnia i sodu ściśle wg receptur
- Zastosować osłony typu namiotowego z nadmuchem ciepłego powietrza

5.2.6 Podstawowe zasady BHP przy wykonywaniu robót ziemnych

Podczas realizacji robót ziemnych trzeba przestrzegać niżej wymienionych zasad bhp:

- Prace muszą być prowadzone zgodnie z dokumentacją.
- Przed przystąpieniem do robót należy bezwzględnie wyznaczyć przebieg instalacji podziemnych, a szczególnie linii gazowych i elektrycznych.
- Roboty w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji podziemnych należy prowadzić szczególnie ostrożnie i pod nadzorem kierownictwa budowy.
- W odległości mniejszej niż 0,5 m od istniejących instalacji roboty należy prowadzić ręcznie, bez użycia sprzętu mechanicznego, narzędziami na drewnianych trzonkach.
- Teren, na którym są prowadzone roboty ziemne, powinien być ogrodzony i zaopatrzony w odpowiednie tablice ostrzegające.
- Wykopy powinny być wygradzone barierami, ustawionymi w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi wykopu.
- W przypadku prowadzenia robót w terenie dostępnym dla osób postronnych wykopy należy zakryć szczelnie balami.
- Wykonywanie wykopów przez podkopywanie jest zabronione.
- Wykopy wąskoprzestrzenne i jamiste powinny być bezwzględnie zabezpieczone przez rozparcie ścian.
- Deskowanie zabezpieczające wykop powinno: wystawać co najmniej 15 cm ponad krawędź wykopu w celu ochrony przed spadaniem gruntu, kamieni i innych przedmiotów
- Deskowania rozbiera się warstwami szeroki do 40 cm od dołu, odpiłowując stojaki miarę rozbierania ścian.
- Schodzić i wchodzić do wykopów można jedynie po drabinkach lub schodniach.
- Jeśli projekt nie podaje minimalnych odległości, jakie należy zachować przy prowadzeniu robót w pobliżu istniejących budynków, przyjmuje się, że odległości bezpieczne przy wykonywaniu wykopów bez specjalnych zabezpieczeń wynoszą:
 - 3,0 m - jeśli poziom dna wykopu jest położony ponad 1,0 m w stosunku do poziomu spodu fundamentu istniejącego budynku,
 - 4,0 m - jeśli poziomy są jednakowe,
 - 6,0 m - jeśli dno wykonywanego wykopu jest poniżej spodu istniejącego fundamentu, lecz nie niżej niż 1,0 m.
- Przy robotach zmechanizowanych należy wyznaczyć w terenie strefę zagrożenia, dostosowaną do rodzaju użytego sprzętu, koparki powinny zachować odległość co najmniej 0,6 m od krawędzi wykopów.
- Nie dopuszczać, aby między koparką a środkiem transportowym znajdowali się ludzie,

- Samochody powinny być ustawione tak, aby kabina kierowcy była poza zasięgiem koparki,
- Wyładowanie urobku powinno odbywać się nad dnem środka transportowego,
- Niedozwolone jest przewożenie ludzi w skrzyniach zgarniarek lub innego sprzętu mechanicznego
- W przypadku konieczności dokonania jakichkolwiek prac w pobliżu pracujących maszyn należy je bezwzględnie wyłączyć.
- Odległość między krawędzią wykopu a składanym gruntem powinna być nie mniejsza niż:
 - 3,0 m - przy gruntach przepuszczalnych,
 - 5,0 m - przy gruntach nieprzepuszczalnych.
- Niedozwolone jest składowanie gruntów w odległości mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu odeskowanego, pod warunkiem, że obudowa jest obliczona na dodatkowe obciążenie odkładem gruntu.
- Niedozwolone jest składowanie urobku w granicach prawdopodobnego klina odłamu gruntu przy wykopach nieumocnionych.
- W przypadku osunięcia się gruntu lub przebicia wodnego należy wstrzymać roboty, zabezpieczyć miejsce niebezpieczne i ustalić przyczynę zjawiska; do usunięcia usuwisk lub przebić wodnych należy przystąpić niezwłocznie po ustaleniu ich przyczyny i sposobu likwidacji.
- Gdy w czasie wykonywania robót ziemnych zostaną znalezione niewypały lub przedmioty trudne do zidentyfikowania, roboty należy przerwać, miejsce odpowiednio zabezpieczyć i niezwłocznie powiadomić właściwe władze administracyjne i policję.
- W przypadku natrafienia na przedmioty zabytkowe bądź szczątki archeologiczne należy roboty przerwać, teren zabezpieczyć i powiadomić właściwy urząd konserwatorski.
- W przypadku odkrycia pokładów kruszyw lub innych materiałów nadających się do dalszego użytku należy powiadomić Inspektora i uzyskać od niego informację dotyczącą dalszego postępowania.

5.3. Odwodnienia pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów, aby powierzchniom gruntów nadać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

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

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

5.4. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odpajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

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

5.5. Rowy

Rowy powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Szerokość dna i głębokość rowu nie mogą różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż $\pm 5\text{cm}$. Dokładność wykonania skarp rowów powinna być zgodna z określoną dla skarp wykopów.

5.6. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia (I_s), podanego w tablicy 1.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s dla kategoria ruchu:	
	KR3-KR6	KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20cm	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50cm od powierzchni robót ziemnych	1,00	0,97

Wskaźnik zagęszczenia wyznacza się na podstawie badań gęstości objętościowej szkieletu gruntu wg CEN ISO/TS 17892-3 oraz maksymalnej gęstości objętościowej wg CEN ISO/TS 17892-2.

Dla gruntów dla których nie wyznacza się wskaźnika zagęszczenia dla kontroli zagęszczenia porównuje się moduły odkształcenia I_0 wg PN-S-02205. Stosunek modułu wtórnego do pierwotnego powinien być nie większy niż 2,2. 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.

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed wykonaniem warstwy gruntu stabilizowanego cementem wg SST 04.05.01 należy je dogęścić. Moduł wtórny podłoża na poziomie projektowanego spodu warstwy stabilizacji powinien wynosić min. 40MPa. W przypadku niespełnienia tego warunku podłoże należy wzmocnić np. przez zastosowanie geosyntetyków, wymiany gruntu, stabilizacji wapnem, stabilizacji cementem lub innej metody zaakceptowanej przez Inspektora. Możliwe do zastosowania środki proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inspektorowi.

Napotkane grunty ściśliwe (torfy, namuły, inne grunty organiczne, nasypy niekontrolowane itp.) oraz inne materiały nie mogące stanowić podłoża dla konstrukcji drogi (np. gruz, śmieci, itp.) należy wymienić na grunt nośny. Ryzyko wystąpienia takich gruntów i materiałów należy uwzględnić w cenie kontraktowej.

5.7. Zabezpieczenie ścian wykopów

Wskazane w dokumentacji fundamenty podpór, należy wykonać w wykopie zabezpieczonym ściankami szczelnym z ewentualnym rozparciem lub kotwieniem. Ścianki te po obcięciu do górnej krawędzi płyty fundamentowej należy pozostawić w gruncie na stałe.

W pozostałych przypadkach zastosowanie zabezpieczeń i ich rodzaj zależy od przyjętej przez wykonawcę technologii prowadzenia robót.

W wykopach o ścianach podpartych lub rozpartych należy przestrzegać, żeby:

- górne krawędzie ścian umocnień wystawały na wysokość 10-20cm ponad teren
- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół
- krawędzie wykopu były zabezpieczone w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawi
- w wykopie rozpartym były wykonane awaryjne dogodne wyjścia w odległościach nie większych niż 30m
- w przypadku, gdy poziom wody gruntowej jest wyższy od poziomu spodu fundamentu, umocnienia ścian wykopu musi być szczelne

Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypki. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub, gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy lub stwarza możliwość uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu

Koszt opracowania projektów zabezpieczeń technologicznych, wykonanie zabezpieczeń technologicznych wraz z ewentualnymi rozparciami lub kotwieniami, ich utrzymanie i rozbiórkę należy uwzględnić w cenie jednostkowej m3 wykopu.

5.8. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3m.

Należy zachowywać bezpieczną odległość sprzętu od krawędzi wykopu, skarpy.

Przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć strefy niebezpieczne i odpowiedni oznakować teren prac. Strefa niebezpieczna dla sprzętu zmechanizowanego to odległość stanowiąca zasięg pracy ramienia lub wartość podana przez producenta w instrukcji eksploatacji urządzenia.

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w pkt.5 oraz z dokumentacją projektową .

Szczególną uwagę należy zwrócić na :

- a) właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- b) właściwe ujęcie i odprowadzenie wysięków wodnych.

6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania robót

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

- a) odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d) dokładność wykonania wykopów,
- e) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt. 5.6.

Po wykonaniu wykopu liniowego należy sprawdzić, czy pod względem kształtu i wykończenia odpowiada on wymaganiom zawartym w Specyfikacji Technicznej oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w Specyfikacji Technicznej i normach m in. PN-B-06050, PN-B-10736.

Sprawdzeniu podlega:

- wykonanie wykopu
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu,

- stan umocnienia wykopu pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin,

Pomiary do odbioru należy przeprowadzić przy użyciu:

- łaty 3 metrowej – pomiar równości dna wykopu, równości skarp
- niwelatora – pomiar rzędnych w odstępach co 20 m
- taśmy, szablonu, łaty 3 m, poziomicy lub niwelatora – pomiar szerokości wykopu ziemnego, szerokości dna wykopu, rzędnych powierzchni wykopu, pochylenia skarp, równości powierzchni wykopu

6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego

6.3.1. Szerokość korpusu ziemnego

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż $\pm 10\text{cm}$.

6.3.2. Szerokość dna rowów

Szerokość dna rowów nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż $\pm 5\text{cm}$.

6.3.3. Rzędne korony korpusu ziemnego

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą się różnić od rzędnych projektowanych o więcej niż -2cm lub $+0\text{cm}$.

6.3.4. Pochylenie skarp

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

6.3.5. Równość korony korpusu

Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać 3cm.

6.3.6. Równość skarp

Nierówności skarp, mierzone łatą 3-metrową nie mogą przekraczać $\pm 10\text{cm}$.

6.3.7. Spadek podłużny korony korpusu lub dna rowu

Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych większych niż -2cm lub $+0\text{cm}$.

6.3.8. Nośność i zagęszczenie gruntu w wykopach.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 powinien być zgodny z podanym w niniejszej SST. Nośność i zagęszczenie gruntu w wykopach należy sprawdzić zgodnie z PN-S-02205:98) nie rzadziej niż w 3 punktach na każde 1000 m² z powierzchni wykopu stanowiącej podłoże stabilizacji.

6.4. Tolerancje wykonania wykopów fundamentowych

Wymiary wykopów fundamentowych w planie powinny być wykonane z dokładnością $+10\text{cm}$ i -5cm . Ostateczny poziom dna wykopu przed wykonaniem warstwy wyrównawczej powinien być wykonany z tolerancją $\pm 5\text{cm}$ w stosunku do rzędnych projektowanych.

Zagęszczenie gruntu w dnie wykopu powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia ($I_s \geq 0,97$ lub ($I_s \geq 1,00$).

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań specyfikacji zostaną odrzucone. Jeśli takie zostaną wbudowane, to na polecenie Inspektora Wykonawca wymieni je na właściwe na własny koszt. Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAŁ 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 m³ (metr sześcienny) wykonanego wykopu.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena jednostki obmiarowej wykonania wykopów w gruntach nieskalistych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zdemontowanie i odtworzenie istniejących przeszkód terenowych,
- zabezpieczenie przeszkód terenowych (w tym drzewa i krzewy),
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- usunięcie, wywóz i przekazanie do utylizacji ziemi z wykopów nie nadających się do zasypki lub wbudowania w nasyp
- wykonanie wykopów kontrolnych w celu odkrycia istniejącego uzbrojenia podziemnego,
- zabezpieczenie urządzeń podziemnych w wykopie (w tym założenie rur ochronnych),
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopu,
- wykonanie kładek dla pieszych,
- wykonanie ogrodzeń tymczasowych zabezpieczających
- koszt zakupu i transport materiałów na miejsce wbudowania,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania oraz odwodnienie i zabezpieczenie przed nawilgoceniem dna wykopu,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- wymianę gruntów ściśliwych i innych materiałów nienośnych,
- wzmocnienie podłoża do uzyskania nośności min. 40 MPa,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- koszty utrzymania odkładu,
- rozplantowanie urobku na odkładzie,
- wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,
- rekultywację terenu,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|-------------------------------------|---|
| 1. | PN-B-02480:1986 | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów |
| 2. | PN-B-04481:1988 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów |
| 3. | PN-B-04493:1960 | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej |
| 4. | PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| 5. | PN-ISO10318:1993 | Geotekstylii – Terminologia |
| 6. | PN-EN-963:1999 | Geotekstylii i wyroby pokrewne |
| 7. | BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego |
| 8. | BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu |
| 9. | PN-S-960101 | Stabilizacja gruntów wapnem do celów drogowych |
| 10. | PN-B-06050:1999 | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne |
| 11. | PN-81/B-03020 zm. 1 BI 2/88 poz. 14 | Grunty budowlane. Posadowienie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| 12. | PN-B-10736:1999 | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych . Warunki techniczne wykonania. |
| 13. | PN-EN 1610:2002 | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych |
| 14. | BN-83/8836-02 | Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze |

10.2. Inne dokumenty

1. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.
 2. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
 3. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
- Wytyczne wzmocniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D-02.03.01. Wykonanie nasypów i zasypek

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów i zasypek w ramach przebudowy drogi powiatowej nr 2176D relacji Legnica – Jawor na odcinku od km 1+306 do km 3+350 długość 2,0 km (od m. Nowa Wieś Legnicka do m. Gniewomierz).

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 wykonania nasypów przy robotach drogowych i branżowych:

- z gruntu uzyskanego z wykopów (po ewentualnym doziarnieniu),
- z gruntu dowiezionego z dokopu.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Budowla ziemna – budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

1.4.2. Dokop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

1.4.3. Korpus drogowy – nasyp, który jest ograniczony koroną drogi i skarpami rowów.

1.4.4. Nasyp niski – nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1m.

1.4.5. Nasyp średni – nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3m.

1.4.6. Nasyp wysoki – nasyp, którego wysokość przekracza 3m.

1.4.7. Ukop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów położone w obrębie pasa robót ziemnych.

1.4.8. Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu określona według wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{d\max}}$$

gdzie:

ρ_d – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu,

$\rho_{d\max}$ – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481 służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12.

1.4.9 Wysokość nasypu – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu.

1.4.10. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.4. oraz w SST D-02.01.01 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 podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

2.2. Grunty i materiały do nasypów

Grunty i materiały do budowy nasypów podaje tablica 1.

Tablica 1. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205

Przeznaczenie	Przydatne
na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	<ol style="list-style-type: none">1. rozdrobnione grunty skalista twarde, oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki2. żwiry i pospółki, również gliniaste3. piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane4. piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej o wskaźniku różnoziarnistości $U > 15$5. żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwałów powyżej 5 lat6. łupki przywęglowe przepalane7. wysiewki kamienne o zawartości frakcji iłowej poniżej 2%
na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	<ol style="list-style-type: none">1. żwiry i pospółki2. piaski grubo- i średnioziarniste3. łupki przywęglowe przepalane zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075mm4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub zwirom

Nasypy posadowione na podłożu nośnym ($E_2 \geq 40\text{MPa}$) należy wykonać według lokalizacji przedstawionej w Dokumentacji Projektowej zgodnie z zapisami normy PN-S-02205 z gruntów spełniających następujące wymagania:

- dla gruntów niespoistych: spójność (kohezja) $c \geq 3\text{kPa}$, kąt tarcia wewnętrznego $\phi \geq 32^\circ$,
- dla gruntów małospoistych spójność (kohezja) $c \geq 12\text{kPa}$, kąt tarcia wewnętrznego $\phi \geq 24^\circ$ lub spójność (kohezja) $c \geq 24\text{kPa}$, kąt tarcia wewnętrznego $\phi \geq 18^\circ$

Oznaczenia ϕ i c należy wykonać według PN-88/B-04481 dla stanu gruntu odpowiadającego warunkom występującym w nasypie (wskaźnik zagęszczenia $I_s = 1,0$ i wilgotność optymalna).

Grunt przeznaczony do wbudowania w nasyp, musi być zaakceptowany przez Inspektora. Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów muszą spełniać wymagania określone w PN-S-02205.

Jeżeli Wykonawca wbuduje w nasyp grunty nieprzydatne, to wszelkie takie części nasypu zostaną przez Wykonawcę usunięte i wykonane powtórnie z gruntów o odpowiednich właściwościach na jego koszt. Nasypy należy wykonać z gruntu z wykopów, pod warunkiem spełnienia wymagań normy PN-S-02205 i akceptacji Inspektora. Pozostałą część nasypów należy wykonać z odpowiedniego gruntu dowiezionego z dokopu. Wskazanie miejsca dokopu należy do Wykonawcy. Grunt z dokopu musi spełniać wymagania normy PN-S-02205 i być zaakceptowany przez Inspektora.

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 robót ziemnych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:

- odspajania i wydobywania gruntów,
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, koparki zgarniakowe itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne),
- samochodów do przewozu gruntu.

Wykonawca powinien dysponować beczką wodną z ciśnieniowym systemem natrysku do nawilżania gruntu oraz sprzętem do wymieszania wody z gruntem jak i spulchnienia gruntu dla celów przesuszenia.

3.3. Dobór sprzętu zagęszczającego

W tablicy 2 podano, dla różnych rodzajów gruntów dane przy doborze sprzętu zagęszczającego. Sprzęt powinien być zatwierdzony przez Inspektora.

Tablica 2. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego

Działanie sprzętu		Grunty niespoiste	
		Grubość warstwy cm	liczba przejazdów
Statyczne	1. walce gładkie	Od 10 do 20	od 4 do 8
	2. walce okołkowane	-	-
	3. walce ogumione	od 20 do 40	od 6 do 10
Dynamiczne	1. płytki spadające	-	-
	2. szybko uderzające ubijaki	od 20 do 40	od 2 do 4
	3. walce wibracyjne		
	lekkie	od 30 do 50	od 3 do 5
	średnie	od 40 do 60	od 3 do 5
	ciężkie	od 50 do 80	od 3 do 5
	4. płyty wibracyjne		
	lekkie	od 20 do 40	od 5 do 8
	ciężkie	od 30 do 60	od 4 do 6

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport gruntów

Środki transportu powinny być dostosowane do wydajności sprzętu wykonującego wykopy.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.2. Dokop

5.2.1. Miejsce dokopu

Miejsce dokopu powinno być wskazane przez Wykonawcę oraz zaakceptowane przez Inspektora. Miejsce dokopu powinno być tak dobrane, żeby zapewnić przewóz lub przemieszczanie gruntu na jak najkrótszych odległościach. O ile to możliwe, transport gruntu powinien odbywać się w poziomie lub zgodnie ze spadkiem terenu.

5.2.2. Zasady prowadzenia robót w ukopie i dokopie

Pozyskiwanie gruntu z dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inspektora. Głębokość na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do zakresu prac.

Grunty nieprzydatne do budowy nasypów nie powinny być odspajane, chyba że wymaga tego dostęp do gruntu przeznaczonego do przewiezienia z dokopu w nasyp. Odspojone przez Wykonawcę grunty nieprzydatne powinny być wbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania, zgodnie ze wskazaniem Inspektora. Roboty te będą włączone do obmiaru robót i opłacone przez Zamawiającego tylko wówczas, gdy odspojenie gruntów nieprzydatnych było konieczne i zostało potwierdzone przez Inspektora.

Dno dokopu należy wykonać ze spadkiem od 2 do 3% w kierunku możliwego spływu wody. O ile to konieczne, dokop należy odwodnić przez wykonanie rowu odpływowego. Dno i skarpy dokopu po

zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem.

5.3. Dokładność wykonania nasypów

Szerokość korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż $\pm 10\text{cm}$, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamań w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalna głębokość nierówności na powierzchni skarp nie powinna przekraczać 10cm przy pomiarze łatą 4-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące równości, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni.

5.4. Odwodnienia pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania nasypów, aby powierzchniom gruntów nadać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

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

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

5.5. Wykonanie nasypów

5.5.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

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

Grunty ściśliwe oraz inne grunty i materiały nienośne (np. gruz) w strefie pod nasypami należy wymienić na grunt nośny. Wymianie podlegają również grunty ściśliwe i inne grunty i materiały nienośne napotkane w innych lokalizacjach, a ich wymianę należy uwzględnić w cenie kontraktowej.

Podłoże nasypów nienośnych należy doprowadzić do nośności $E_2 \geq 40\text{MPa}$ poprzez inne zabiegi aniżeli wymiana gruntu tj. zagęszczenie, doziarnienie, stabilizację wapnem lub cementem, wzmocnienie geosyntetykiem lub innymi metodami uzgodnionymi z Inspektorem.

5.5.2. Zagęszczenie gruntów w podłożu nasypów i w nasypach

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,50m od powierzchni terenu po zdjęciu humusu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tabelcy 3, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia z tabelcy 3 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia, zaakceptowane przez Inspektora.

Zagęszczenie poszczególnych warstw nasypu powinno być nie mniejsze niż określone w tabeli 3

Tabela 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów i dla warstw nasypów

Nasypy o wysokości	Minimalna wartość I_s
Górna warstwa o grubości 0,20m	1,03 (1,00*)
Niżej leżące warstwy nasypu lub podłoża nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych – 2,0m	1,00 (0,97*)

*) Dopuszcza się zmniejszone wymagane wartości wskaźnika zagęszczenia dla dróg o kategorii ruchu KR1 i KR2 pod warunkiem, że nie będą wykorzystywane do prowadzenia ciężkiego ruchu technologicznego.

5.5.3. Zasady wykonania nasypów i zasypek

5.5.3.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych przez Inspektora.

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

- a) nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów – nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości,
- b) grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania – przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej,
- c) warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo – ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwić lokalne gromadzenie się wody,
- d) W przypadku formowania nasypów z gruntów nieprzepuszczalnych, zgodnie z punktem 2.8.1 PN-S-96011 poszczególne warstwy gruntu należy wbudować w nasyp ze spadkiem poprzecznym około 4% (obustronny spadek od osi drogi na zewnątrz).
- e) W przypadku zakończenia odcinka nasypu formowanego z gruntów ulepszonych spoiwem, przed rozpoczęciem budowy następnej części nasypu z gruntów nieulepszonych należy w części wykonanej z gruntu ulepszanego wykonać stopniowanie według punktu 2.4.6. normy PN-S-96011.
- f) należy badać wtórny moduł odkształcenia dla każdej warstwy nasypu – wtórny moduł odkształcenia na każdej warstwie powinien wynosić $E_2 \geq 40 \text{ MPa}$,
- g) na terenach o wysokim stanie wód gruntowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,50m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego,
- h) przy poszerzeniu istniejącego nasypu należy wykonywać w jego zboczu stopnie o szerokości do 1,0m – spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić $4\% \pm 1\%$ w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy – przy małych poszerzeniach dla uzyskania odpowiedniego zagęszczenia należy wykonywać nasyp szerzej, a następnie usunąć nadmiar gruntu do szerokości projektowanej – sposób poszerzenia nasypu powinien być zaakceptowany przez Inspektora.

5.5.3.2. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości. Na warstwie gruntu zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu. Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym. W okresie deszczowym nie należy pozostawiać niezagęszczonej warstwy na następny dzień.

5.5.3.3. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów. Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamarzniętych lub wymieszanych z lodem i śniegiem. W czasie opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Jeżeli warstwa gruntu zamarzła, to nie należy jej zagęszczać przed rozmarznięciem.

5.5.3.4. Wykonywanie zasypek wykopów liniowych

Przy wykonywaniu zasypek wykopów liniowych niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów. Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamarzniętych lub wymieszanych z lodem i śniegiem. W czasie opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Jeżeli warstwa gruntu zamarzła, to nie należy jej zagęszczać przed rozmarznięciem.

Wykopy należy zasypywać niezwłocznie po zakończeniu prac budowlanych, aby nie narażać wykonanych konstrukcji lub instalacji na działanie wpływów atmosferycznych, szczególnie w okresie jesienno-zimowym.

Do zasypania fundamentów i ścian fundamentowych obiektów kubaturowych oraz formowania nasypów należy wykorzystać grunty żwirowe i piaszczyste oraz grunty gliniasto-piaszczyste wg PN 84/B-02480 pochodzące z wykopów na odkład lub dowieszone spoza strefy robót z wyłączeniem gruntów pylastych, lessowych. Wykonawca we własnym zakresie ustali miejsce wywozu namulów organicznych. Zasypkę należy wykonać warstwami metodą podłużną, boczną lub czołową z jednoczesnym zagęszczaniem. Grubość usypywanych warstw jest zależna od zastosowanych maszyn i środków transportowych i winna wynosić 25-35 cm przy zastosowaniu spycharek i zgarnierek. Do zagęszczenia gruntów można użyć maszyn takich jak: wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy zagęszczanej. Stopień zagęszczenia winien wynosić 0,97-1,0 skali Proctora. Zagęszczenie zasypek wykopów liniowych zgodnie z DP i SST.

Przy obiektach liniowych przed zasypaniem dno wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń powstałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie i izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,5 m. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinny być: grunt wydobyty z wykopu, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

Najistotniejsze jest zagęszczenie gruntu przez podbicie w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-B-06050:1999. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem.

Zastosowany sposób zagęszczenia zasypki wykopów nie powinien oddziaływać ujemnie na stateczność budynków i innych budowli oraz istniejącego uzbrojenia terenu. Za powstałe ewentualne szkody odpowiadać będzie Wykonawca.

5.5.4. Zagęszczenie gruntu

5.5.4.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków. Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi. Wymaganą wilgotność zagęszczanego materiału, procedurę zagęszczania i grubość warstw należy określić doświadczalnie podczas próbnego zagęszczenia stosowanym sprzętem. Kolejną warstwę gruntu można układać po stwierdzeniu uzyskania wymaganych parametrów już ułożonej warstwy.

5.5.4.2. Wymagania dotyczące zagęszczania

Zagęszczenie gruntu należy ustalać na podstawie wskaźnika zagęszczenia. Gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie określona wg BN-77/8931-12. Maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-B-04481.

Dla gruntów dla których nie można wyznaczyć wskaźnika zagęszczenia zagęszczenie gruntu można ustalić na podstawie wskaźnika odkształcenia I_0 równego stosunkowi modułów odkształcenia wtórnego do pierwotnego.

Należy stosować kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205. Wartość wskaźnika odkształcenia I_0 nie powinna być większa od 2,2.

Jeżeli badania kontrolne wykazą niewystarczające zagęszczenie warstwy, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli to nie zmieni wyniku Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, zaakceptowany przez Inspektora

Zagęszczenie gruntu można badać za pomocą płyty obciążonej statycznie.

5.5.4.3. Wilgotność gruntu

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

- w gruntach niespoistych $\pm 2\%$
- w gruntach mało i średniospoistych $+0\%$, $- 2\%$
- w mieszaninach popiołowo-żużlowych $+2\%$, $- 4\%$

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. Sprawdzenie wykonania dokopu

Sprawdzenie wykonania dokopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w punkcie 5.2 niniejszej specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej i SST. W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

- a) zgodności rodzaju gruntu z określonym w Dokumentacji Projektowej i SST,
- b) zachowania kształtu zboczy, zapewniającego ich stateczność,
- c) odwodnienia.

6.3. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

6.3.1. Rodzaje badań i pomiarów

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

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- b) badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- c) badania zagęszczenia nasypu i zasyпки,
- d) pomiary kształtu nasypu,
- e) odwodnienie nasypu.

6.3.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000m^3 . W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, według PN-B-04481
- zawartość części organicznych, według PN-B-04481,
- wilgotność naturalną, według PN-B-04481,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481,
- granicę płynności, według PN-B-04481,
- kapilarność bierną, według PN-B-04493,
- wskaźnik piaskowy, według BN-64/8931-01.

6.3.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- b) odwodnienia każdej warstwy,
- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500m^2 warstwy,
- d) przestrzegania ograniczeń dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

6.3.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia I_s lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w niniejszej SST. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia I_s powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931, przy maksymalnej gęstości szkieletu gruntowego mierzonej przy wilgotności optymalnej zgodnie z PN-88/B-04481 (Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu), oznaczenie modułów odkształcenia według normy PN-S-02205. W przypadku niemożności przeprowadzenia pomiarów płytą statyczną VSS można za zgodą Inspektora przeprowadzić badania metodami alternatywnymi.

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na 1000m² warstwy, w przypadku określenia wartości I_s ,
- jeden raz w trzech punktach na 2000m² warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia,
- należy badać wtórny moduł odkształcenia dla każdej warstwy nasypu. Wtórny moduł odkształcenia na każdej warstwie powinien wynosić $E_2 \geq 40\text{MPa}$.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawdliwość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inspektora wpisem w dzienniku budowy.

6.3.5. Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochylen i dokładności wykonania skarp, określonymi w Dokumentacji Projektowej oraz w SST.

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

6.4. Badania do odbioru korpusu ziemnego

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 4

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	pomiar szerokości korpusu pomiar szerokości dna rowów pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego pomiar pochylenia skarp pomiar równości powierzchni korpusu pomiar równości skarp	pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100m na łukach o $R > 100\text{m}$ co 50m na łukach o $R < 100\text{m}$ oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2.	pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200m oraz w punktach wątpliwych
3.	badanie zagęszczenia gruntu	wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż podano w pkt.6.3.4
4.	Badanie nośności VSS	Badanie nośności należy wykonać na powierzchni robót ziemnych, co najmniej raz na 1000 m ² powierzchni i w miejscach wątpliwych wskazanych przez Inspektora

6.4.2. Szerokość korpusu ziemnego

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż $\pm 10\text{cm}$

6.4.3. Rzędne korony korpusu ziemnego

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą się różnić od rzędnych projektowanych o więcej niż -2cm lub 0cm .

6.4.4. Pochylenie skarp

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

6.4.5. Równość korony korpusu

Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łata 3-metrową, nie mogą przekraczać 3cm .

6.4.6. Równość skarp

Nierówności skarp, mierzone łatą 3-metrową nie mogą przekraczać $\pm 10\text{cm}$.

6.4.7. Spadek podłużny korony korpusu

Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych większych niż -2cm lub 0cm .

6.4.8. Zagęszczenie gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z podanym w pkt. 5.5.2 - tabela 3 niniejszej SST.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań specyfikacji zostaną odrzucone. Jeśli takie zostaną wbudowane, to na polecenie Inspektora Wykonawca wymieni je na właściwe na własny koszt. Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAŁ ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-02.01.01. w pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^3 (metr sześcienny) wykonanego nasypu.

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena jednostki obmiarowej wykonania nasypów i zasypek obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- pozyskanie gruntu na nasyp, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,
- transport urobku na miejsce wbudowania,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,

- zagęszczenie gruntu,
- wymiana gruntu w podłożu nasypu,
- wzmocnienie podłoża nasypu poprzez doziarnienie, stabilizację wapnem, stabilizację cementem, wzmocnienie geosyntetykami lub inną metodą zaakceptowaną przez Inspektora,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,
- wyprofilowanie skarp w miejscu pozyskania gruntu na nasyp oraz rekultywację terenu,
- rekultywację terenu przyległego do drogi,
- odwodnienie terenu robót,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|---------------------|--|
| 1. PN-/B-02480:1986 | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów. |
| 2. PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów. |
| 3. PN-B-04493:1960 | Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej. |
| 4. PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. |
| 7. BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |
| 8. PN-S-96011:1998 | Stabilizacja gruntów wapnem do celów drogowych. |

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 (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).
2. Wytyczne wzmocnienia podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM Warszawa 2002
Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych. GDDP 1988

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D.03.01.03 PRZEPUSTY PEHD

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych związanych z wykonaniem przepustów z PEHD w ramach przebudowy drogi powiatowej nr 2176D relacji Legnica – Jawor na odcinku od km 1+306 do km 3+350 długość 2,0 km (od m. Nowa Wieś Legnicka do m. Gniewomierz).

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu oraz realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad przeprowadzenia robót związanych z budową przepustu z rur spiralnie karbowanych z PEHD wraz z konstrukcją wlotu i wylotu.

1.4. Określenia podstawowe

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

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

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

1.4.4. Ścianka czołowa przepustu - element początkowy lub końcowy przepustu w postaci ścian równoległych do osi drogi, służący do możliwie łagodnego wprowadzenia wody do przepustu oraz podtrzymania stoków nasypu drogowego.

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

1.4.6. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami zawartymi w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

- beton klasy C 8/10 na wykonanie warstwy wyrównawczej wg PN-B-06250 ,
- betonu klasy C12/15
- stal zbrojeniowa wg PN-H-93215,
- woda do betonu wg PN-B-32250,
- kruszywo wg PN-B-06712,
- cement portlandzki wg PN-B-19701,
- bruk kamienny 10x 10 cm
- materiały izolacyjne wg PN-B-24622, PN-C-96177, BN-79/6751-03
- drewno na deskowanie konstrukcji wg PN-D-95017, PN-D-96000, PN-B-06251,

2.3. Beton

Poszczególne elementy konstrukcji przepustu betonowego w zależności od warunków ich eksploatacji, wykonać zgodnie z "Wymaganiami i zaleceniami dotyczącymi wykonywania betonów do konstrukcji mostowych" z betonu klasy:

- C 45/50 prefabrykaty rurowe VIPRO
- C12/15 fundament pod prefabrykaty skrzynkowe
- C 8/10: warstwy wyrównawcze.

Beton do konstrukcji przepustów betonowych musi spełniać następujące wymagania wg PN-B-06250:

- nasiąkliwość nie większa niż 4 %,
- przepuszczalność wody - stopień wodoszczelności: co najmniej W 8,
- odporność na działanie mrozu - stopień mrozoodporności: co najmniej F 150.

2.4. Kruszywo

Kruszywo stosowane do wyrobu betonowych elementów konstrukcji przepustów powinno spełniać wymagania normy PN-B-06712 dla kruszyw do betonów klas C20/25 i wyższych. Do betonów stosować należy grysy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem zaakceptowania przez Inspektora.

Tablica 1. Wymagania dla grysu do betonowych elementów konstrukcji przepustów.

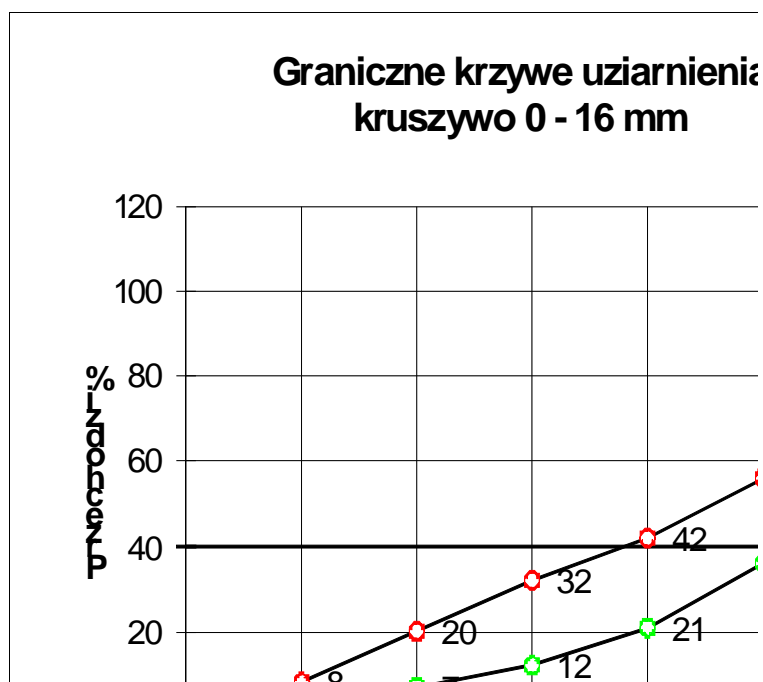
L.p.	Właściwości	Wymagania
1.	Zawartość pyłów mineralnych, %, nie więcej niż:	1
2.	Zawartość ziaren nieforemnych, %, nie więcej niż:	20
3.	Wskaźnik rozkruszenia, %, nie więcej niż: -dla grysów granitowych -dla grysów bazaltowych i innych	16 8
4.	Nasiąkliwość, %, nie więcej niż:	1,2
5.	Mrozoodporność wg metody bezpośredniej, %, nie więcej niż:	2
6.	Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg PN-B-11112), %, nie więcej niż:	10
7.	Zawartość związków siarki, %, nie więcej niż:	0,1
8.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,25
9.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	Wzorcowa
10.	Reaktywność alkaiczna (wg PN-B-06714-34)	Nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%
11.	Zawartość podziarna, %, nie więcej niż:	5
12.	Zawartość nadziarna, %, nie więcej niż:	10

Należy stosować piaski pochodzenia rzecznoego, albo będące kompozycją piasku rzecznoego i kopalnianego płukanego.

Tablica 2. Wymagania dla piasku do betonowych elementów konstrukcji przepustów.

L.p.	Właściwości	Wymagania
1.	Zawartość pyłów mineralnych, %, nie więcej niż:	1,5
2.	Zawartość związków siarki, %, nie więcej niż:	0,2
3.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,25
4.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	Wzorcowa
5.	Reaktywność alkaiczna (wg PN-B-06714-34)	Nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%

Składniki mieszanki mineralnej dla betonu winny być tak dobrane, aby krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej mieściła się w krzywych granicznych pola dobrego uziarnienia - rys.1.



2.5. Cement

Cement stosowany do wyrobu betonowych elementów konstrukcji przepustów winien spełniać wymagania PN-B-19701. Należy stosować wyłącznie cement portlandzki (bez dodatków). Do betonu należy stosować cement klasy 32,5 i 42,5. Cement powinien pochodzić z jednego źródła dla jednego obiekt. Pochodzenie cementu i jego jakość określona atestem - musi być zatwierdzona przez Inspektora.

Tablica 4. Wymagania ogólne dla cementu do betonowych elementów konstrukcji przepustów.

L.p.	Wymagania	Marka cementu 42,5	Marka cementu 32,5
1.	Wytrzymałość na ściskanie, MPa, nie mniej niż: po 2 dniach po 7 dniach po 28 dniach	10 - 42,5	- 16 32,5
2.	Czas wiązania Początek wiązania, najwcześniej po upływie min. Koniec wiązania najpóźniej, h	60 12	60 12
3.	Stałość objętości, mm nie więcej niż:	10	10
4.	Zawartość SO ₃ , % masy cementu, nie więcej niż:	3,5	3,5
5.	Zawartość chlorków, %, nie więcej niż:	0,10	0,10
6.	Zawartość alkaliów, %, nie więcej niż:	0,6	0,6

2.7. Materiały izolacyjne

Do izolowania drogowych przepustów betonowych i ścianek czołowych wykorzystywać materiały wskazane w dokumentacji projektowej, posiadające aprobatę techniczną i atest producenta:

- emulsja kationowa wg EmA-94. IBDiM,
- roztwór asfaltowy do gruntowania wg PN-B-24622,
- lepik asfaltowy na gorąco bez wypełniaczy wg PN-C-96177,
- papa asfaltowa wg BN-79/6751-01 i BN-88/6751-03.

2.8. Rury PEHD

Rury o przekroju nominalnym \varnothing 600mm ze ściankami grubości 68,7mm (średnica wewnętrzna wynosi 591,0mm natomiast zewnętrzna 728,4mm) .

Tablica 5 Wymagania dla rur PEHD

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badania według
1	Sztywność obwodowa dla rur o klasie sztywności: - SN 8	kN/m ²	≥ 8	PN-EN-ISO 9969:1997
2	Rzeczywisty stopień uderności (T.I.R) dla rur w temperaturze 0°C przy długości próbek 200 mm i bijaku typu d90	%	T.I.R. ≤ 10	PN-EN 744:1997
3	Wytrzymałość na 30% deformację nominalnej średnicy wewnętrznej rury	-	bez uszkodzeń	PN-EN 1446:1999

2.9. Pospółka

Pospółka (fundament pod elementy rurowe PEHD) powinna odpowiadać normie BN-66/6774-01 "Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka".

2.10. Składowanie materiałów

Składowanie elementów prefabrykowanych powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje elementów powinny być składowane oddzielnie. Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem. Podłoże winno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione, poszczególne przyzmy winny być odgródzone a drobne kruszywa powinny być chronione przed opadami za pomocą plandek lub zadaszenia. Warunki przechowywania cementu muszą być zgodne z wymaganiami normy BN-88/6731-08. Stal zbrojeniowa powinna być składowana w sposób zapewniający odizolowanie od podłoża gruntowego, zabezpieczona przed wilgocią, odkształceniem i zanieczyszczeniem.

Warunki składowania oraz lokalizacja składowiska powinny zostać uzgodnione z Inspektoremrem.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania przepustów

Sprzęt do robót musi być w pełni sprawny i dostosowany do technologii oraz warunków wykonywania robót a także wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie. Sprzęt winien być zaakceptowany przez Inspektora.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- betoniarek

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Warunki ogólne transportu wykazano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Materiały stosowane do budowy przepustu, w tym prefabrykaty żelbetowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni załadunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas przewozu, o ile to możliwe transportować w paletach i innych oryginalnych opakowaniach. Elementy prefabrykowane winny być układane w pozycji pionowej wzdłuż środka transportu, na podkładach drewnianych. Do transportu można przekazać tylko te elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość na ściskanie co najmniej 75% wytrzymałości gwarantowanej. Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur.

Kruszywo należy przewozić z zachowaniem wymagań BN-67/6747-14.

Transport cementu powinien być zgodny z BN-88/6731-08.

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z norma PN-B-06250.

Ponadto przy pracach transportowych należy przestrzegać przepisów obowiązujących aktualnie w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Warunki ogólne wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy dokonać ich wytyczenia i trwałego oznaczenia. Należy w uzgodnieniu z Inspektorem dokonać odwodnienia terenu budowy, regulacji cieku na odcinku posadowienia przepustu i jego czasowego przełożenia.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich wykonywane będą przepusty pod koroną drogi. Wykonanie przepustów powinno być zgodne ze wskazaniami dokumentacji projektowej i katalogami "Prefabrykowane przepusty rurowe." Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów "Transprojekt" Warszawa 1994 oraz katalogami producenta.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedłoży Inżynierowi do zatwierdzenia:

- recepty laboratoryjne na mieszanki betonowe- z wyprzedzeniem co najmniej 1 miesiąca,
- opis metody wykonania obiektów- z wyprzedzeniem co najmniej 7 dni.

5.3. Roboty ziemne

5.3.1. Wykopy

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane, ręcznie lub mechanicznie. Ściany wykopu winny być zabezpieczone na czas robót wg dokumentacji projektowej, SST i zaleceń Inżyniera. Do podparcia lub rozparcia ścian wykopu stosować drewno, elementy stalowe lub stosować ścianki szczelne. Zdjęcie ostatniej warstwy gruntu grubości 0,2 m z dna wykopu powinno być wykonane ręcznie lub z zastosowaniem koparki z oprzyrządowaniem nie powodującym spulchnienia gruntu.

Odchyłki rzędnej wykonanego podłoża od rzędnej określonej w Dokumentacji Projektowej nie mogą przekraczać + 1,0 cm i - 3,0 cm.

5.3.2. Zasyпка przepustu

Jako materiał zasyпки przepustu stosować żwiry, pospółki o maksymalnej średnicy ziaren do 30 mm lub piaski co najmniej średnie. Zasypkę nad przepustem należy układać jednocześnie z obu stron, warstwami jednakowej grubości z jednoczesnym zagęszczeniem do wskaźnika Wz=1,0 wg PN-S-02205.

5.3.3. Konserwacja (odmulenie) rowów.

Rowy przed i za przepustem należy odmulić.

5.4. Montaż betonowych elementów prefabrykowanych przepustu

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

5.5. Izolacja przepustu

Przed ułożeniem izolacji wg wskazań dokumentacji projektowej, powierzchnie należy zagruntować poprzez:

- dwukrotne smarowanie betonu emulsją kationową w przypadku powierzchni wilgotnych,
- smarowanie roztworem asfaltowym w przypadku powierzchni suchych.

Zagruntowane powierzchnie bezpośrednio przed ułożeniem izolacji należy smarować lepikiem bitumicznym na gorąco i ułożyć izolację z papy asfaltowej. Elementy nie pokryte izolacją przed zasypaniem gruntem należy smarować dwukrotnie lepikiem bitumicznym na gorąco.

5.8. Umocnienie skarp cieku i nasypu.

Umocnienie skarp cieków oraz skarp nasypu w rejonie wlotów i wylotów zaprojektowano brukiem kamiennym 10 x 10 cm na podsypce cementowo-piaskowej gr.10 cm, spoinowanym zaprawą cementową.

5.9. Montaż rur PEHD i zasyпка.

Ułożenie rur polietylenowych spiralnie karbowanych typ Pecor Optima w odcinkach o długościach podanych w dokumentacji technicznej każdy połączonych opaską łączącą (złączką), lub ułożenie rury w jednym odcinku.

Wykonanie zasyпки - przy wykonywaniu zasyпки przepustu należy przestrzegać następujących zasad:

- zasyпка powinna być wykonywana równomiernie i równocześnie z obu stron przepustu
- zasyпка powinna być wykonywana warstwami o gr. max 30cm, zagęszczonymi do wskaźnika zagęszczenia $\geq 0,95$ (w strefie bezpośrednio przy rurze) oraz $\geq 0,98$ w pozostałej strefie
- podczas zagęszczania zasyпки kontrolować rzędne posadowienia przepustu niedopuszczając do jego wypychania bądź przemieszczenia poziomego
- grunt zasyпки: niewysadzinowy piasek gruboziarnisty lub mieszanki żwirowo-piaskowe o wskaźniku różnoziarnistości $C_u > 5$, wskaźniku krzywizny $1 < C_c < 3$, wodoprzepuszczalności $k > 6 \text{ m/dobę}$ i frakcji 0-32mm.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola prawidłowości wykonania robót

6.2.1. Kontrola robót przygotowawczych i ziemnych

Kontrolę przeprowadzać z uwzględnieniem wymagań podanych w pkt 5.2. i 5.3.

Należy sprawdzić lokalizację przepustów w odniesieniu do osi drogi z dokładnością do $\pm 1 \text{ cm}$ oraz rzędne dna wlotu i wylotu z dokładnością do $\pm 1 \text{ cm}$. Odchyłki rzędnej wykonanego podłoża od rzędnej określonej w dokumentacji projektowej nie mogą przekraczać $+ 1,0 \text{ cm}$ i $- 3,0 \text{ cm}$. Sprawdzić prawidłowość wykonania zasyпки i zagęszczenia.

6.2.2. Kontrola elementów prefabrykowanych

Elementy prefabrykowane należy sprawdzić w zakresie:

- kształtu i wymiarów,
- wyglądu zewnętrznego,
- wytrzymałości betonu na ściskanie,
- usytuowania zbrojenia i średnic prętów,

Kontroli podlega wizualne sprawdzenie połączeń prefabrykatów.

6.2.3. Kontrola izolacji

Izolacja ścian przepustu powinna być sprawdzona przez oględziny w zgodności z wymaganiami punktu 5.7.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostki obmiaru zgodnie z odpowiednimi pozycjami przedmiaru dla robót z branży mostowej-przepusty.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem wykazanych tolerancji, dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie wykopu,
- wykonanie posypki, zasyпки,
- wykonanie izolacji
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

9. Podstawa płatności

9.1. Wymagania ogólne dotyczące płatności podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Płatność za jednostkę obmiaru wyszczególnioną w punkcie 7 niniejszej ST należy przyjmować zgodnie z obmiarem robót i jakością wykonania robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- roboty ziemne
- wykonanie fundamentów dla przepustów prefabrykowanych oraz z pospółki

- dostarczenie na miejsce materiałów i sprzętu potrzebnego do wykonania przepustu,
- zakup i ułożenie na wykonanym fundamencie konstrukcji przepustu,
- zasyпки
- odmulenie(konserwacja) rowów przed i za przepustem
- umocnienie dna i skarp cieku oraz umocnienia wlotu i wylotu
- odwiezienie sprzętu po zakończeniu robót,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- 1) PN-B-02356 Tolerancja wymiarowa w budownictwie. Tolerancja wymiarów elementów budowanych z betonu”
- 2) PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
- 3) PN-B-06250 Beton zwykły
- 4) PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
- 5) PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
- 6) PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
- 7) PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
- 8) PN-C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco
- 9) PN-D-95017 Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste
- 10) PN-D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
- 11) BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
- 12) PN-H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
- 13) PN-B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania
- 14) PN-B-11112 Kruszywo mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
- 15) PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
- 16) BN-80/6775-03/03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D-04.01.01. KORYTOWANIE WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych – korytowania wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża pod warstwy konstrukcyjne jezdni, które zostaną wykonane w ramach przebudowy drogi powiatowej nr 2176D relacji Legnica – Jawor na odcinku od km 1+306 do km 3+350 długość 2,0 km (od m. Nowa Wieś Legnicka do m. Gniewomierz).

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 obejmują wszystkie czynności mające na celu wyprofilowanie i zagęszczenie koryta po wykonaniu wykopów pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni dróg wchodzących w skład przedmiotowego zadania w sposób ręczny i mechaniczny z wywozem nadmiaru mas ziemnych poza teren budowy. Powierzchnia koryta stanowi podłoże dla warstw konstrukcyjnych lub warstwy wzmacniającej z gruntu stabilizowanego cementem.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu:

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

gdzie:

ρ_d – gęstość objętościowa szkieletu gruntowego

ρ_{ds} – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów.

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

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonywania robót

Dowolny, do odspajania gruntu, ładowania i transportu, akceptowany przez Inspektora. Należy stosować sprzęt posiadający świadectwa dopuszczenia, aktualne badania techniczne i instrukcje użytkownika.

Do wykonania wykopów, profilowania i zagęszczania koryta należy stosować:

- sprzęt mechaniczny dostosowany do szerokości profilowanego koryta,
- sprzęt do robót ręcznych (wykopy i profilowanie),
- walce statyczne dostosowane do wielkości zagęszczanej powierzchni, oraz ubijaki mechaniczne do stosowania w miejscach trudno dostępnych,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora.

Każda jednostka sprzętowa powinna być w dobrym stanie technicznym, zapewniająca uzyskanie wymaganej jakości robót.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

Transport mas ziemnych pojazdami samochodowymi samowyladowczymi. Każda jednostka sprzętowa powinna być w dobrym stanie technicznym, zapewniającym uzyskanie wymaganej jakości robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady ogólne

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

5.2. Zasady wykonania robót

Wyznaczenie koryta i sposób jego wykonania powinien umożliwiać prawidłowe wykonanie, zgodne z dokumentacją projektową, warstw podbudowy i nawierzchni ulic. Rozmieszczenie palików lub szpilek stalowych, ustawionych w rzędach równoległych, powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do dalszych robót w odstępach nie większych niż 10m.

5.3. Zasady prowadzenia robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi zawartymi w dokumentacji projektowej. Wszelkie odstępstwa winny być zarejestrowane w dzienniku budowy i potwierdzone przez Inspektora.

Wykonawca ma obowiązek dokonywać bieżącej kontroli warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich porównywania z danymi zawartymi w dokumentacji projektowej. Niezgodność powinna być odnotowana w dzienniku budowy z powiadomieniem Inspektora.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby nie naruszyć struktury gruntów poniżej projektowanej rzędnej dna koryta. W miejscach, gdzie występują grunty o gorszych parametrach, niż zakładała to Dokumentacja Projektowa, lub w razie naruszenia struktury, należy przeprowadzić wymianę gruntu lub inne umocnienie podłoża w sposób uzgodniony z projektantem i Inspektorem.

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.

5.4. Wymagania dotyczące podłoża

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia (I_s), podanego w tablicy 1.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s dla dróg:	
	kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20cm	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50cm od powierzchni robót ziemnych	1,00	0,97

Wskaźnik zagęszczenia wyznacza się na podstawie badań gęstości objętościowej szkieletu gruntu wg BN-77/8931-12 oraz maksymalnej gęstości objętościowej wg PN-88/B-04481.

Dla gruntów, dla których nie wyznacza się wskaźnika zagęszczenia dla kontroli zagęszczenia porównuje się moduły odkształcenia wg PN-S-02205. Stosunek modułu wtórnego do pierwotnego powinien być nie większy niż 2,2.

Dopuszcza się określenie wskaźnika zagęszczenia przy użyciu sondy dynamicznej lekkiej DPL. Wykonanie badań nośności płytą dynamiczną dopuszcza się, pod warunkiem, że nie rzadziej niż raz na 10 pomiarów płyty dynamicznej wyniki są porównywane z wynikami badań VSS.

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed wykonaniem doprowadzenia podłoża do grupy nośności G1 przez wykonanie warstwy gruntu stabilizowanego cementem wg SST 04.05.01 należy je dogęścić. Moduł wtórny podłoża na poziomie projektowanego spodu warstwy stabilizacji powinien wynosić min. 40MPa. W przypadku niespełnienia tego warunku podłoże należy wzmocnić np. przez zastosowanie wymiany gruntu, zagęszczenia, doziarnienia, stabilizacji wapnem lub cementem, wzmocnienia geosyntetykiem lub innymi metodami uzgodnionymi z Inspektorem. Powyższe prace należy uwzględnić w cenie kontraktowej.

Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w dokumentacji projektowej, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inspektorowi.

Zagęszczenie należy prowadzić bezpośrednio po profilowaniu. Czynności te należy wykonać walcami stalowymi gładkimi lub ubijakami mechanicznymi w miejscach trudno dostępnych. Nie dopuszczać do nadmiernego zawilgocenia gruntów podłoża. Błoto należy wymienić na podsypkę żwirowo-piaskową lub czekać z dalszym prowadzeniem robót do czasu naturalnego wyschnięcia. W przypadku, gdy w korycie drogi występują kamienie należy je usunąć.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady ogólne

Ogólne zasady kontroli i jakości robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne”. Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów lub wpisów do dziennika budowy.

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w Dokumentacji Projektowej.

W czasie robót wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymaganej jakości robót i nie rzadziej niż w niniejszej specyfikacji.

Sprawdzeniu po profilowaniu i zagęszczeniu koryta podlegają:

- ukształtowanie pionowe osi z tolerancją do 1cm (1 pomiar na 25mb),
- głębokość koryta z tolerancją +1cm i -2cm (1 pomiar na 50mb),
- spadek poprzeczny z tolerancją 0,5% (1 pomiar na 50mb i w punktach charakterystycznych)
- zagęszczenia dna koryta i wilgotność gruntu w czasie zagęszczenia z tolerancją 2% w stosunku do wilgotności optymalnej (minimum 2 pomiary na każdej działce roboczej i nie rzadziej niż i pomiar na 600m²),
- równość podłoża mierzona łatą czterometrową co 20mb z tolerancją 2cm,
- równość poprzeczna z tolerancją jak wyżej (1 pomiar na 50mb),

Jakość wykonanych robót należy uznać za zgodną z wymaganiami normy PN-S-02205, jeżeli wszystkie wyniki badań spełniają powyższe wymagania.

W przypadku stwierdzenia usterek, Inspektor ustali zakres robót poprawkowych do wykonania przez wykonawcę na koszt wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Obmiaru ilościowego dokonuje się w m² powierzchni koryta.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8. Odbiorom podlegają wszystkie roboty wymienione w niniejszej specyfikacji technicznej według zasad podanych w normach i SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne warunki płatności podane są w SST D-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,
- dostawę, montaż, utrzymanie i rozbiórkę urządzeń umożliwiających ewentualny ruch pieszych,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- wykonanie profilowania koryta z transportem urobku na składowisko obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- ewentualne odwodnienie i ochrona wykopu w czasie jego wykonywania,
- profilowanie dna wykopu ręczne i mechaniczne,
- koszty utrzymania koryta lub podłoża,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

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.

BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

10.2 Inne dokumenty

Instrukcja Badań Podłożą Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych. Warszawa GDDP 1998

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D-04.03.01. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni w ramach przebudowy drogi powiatowej nr 2176D relacji Legnica – Jawor na odcinku od km 1+306 do km 3+350 długość 2,0 km (od m. Nowa Wieś Legnicka do m. Gniewomierz).

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót określonych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych przed ułożeniem następnej warstwy nawierzchni, a w szczególności:

- a) oczyszczenie i skropienie podbudów z kruszywa łamanego,
- b) oczyszczenie i skropienie podbudów bitumicznych,
- c) oczyszczenie i skropienie warstwy wiążącej,

w zakresie przedstawionym w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

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.

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.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora. Ogólne wymagania podano w SST D-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 D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

2.2. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Materiały do skropienia warstw konstrukcji nawierzchni muszą być zaakceptowane przez Inspektora i muszą posiadać Aprobata Techniczną IBDiM.

Do każdej ilości jednorazowo odbieranej partii lepiszcza dołączona powinna być deklaracja zgodności z Aprobata Techniczną na wyrób.

2.3 Emulsja asfaltowa

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy użyć kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami o właściwościach zgodnych z „Wymaganiami Technicznymi – Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych”, WT-3 Emulsje asfaltowe 2009

Kationowe emulsje asfaltowe przeznaczone do złączania warstw konstrukcji nawierzchni powinny spełniać wymagania określone w tabeli 1, a emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami powinny spełniać wymagania określone w tabeli 2.

Tabela 1 Wymagania dotyczące kationowych emulsji asfaltowych stosowanych do złączania warstw nawierzchni

Wymagania techniczne	Metody badań według normy	Jednostka	C60 B3 ZM lub C60 B4 ZM		C60 B5 ZM	
			Klasa	Zakres wartości	Klasa	Zakres wartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	-	3 lub 4	50 do 100 lub 70 do 130	5	120 do 180
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	% (m/m)	5	58 do 62 ^{a)}	5	58 do 62 ^{a)}
Czas wypływu dla Ø2 mm w 40°C	PN-EN 12846	s	1	TBR ^{b)}	1	TBR ^{b)}
Pozostałość na sicie 0,5 mm	PN-EN 1429	% (m/m)	1	TBR	1	TBR
Trwałość po 7 dniach magazynowania	PN-EN 1429	% (m/m)	1	TBR	1	TBR
Sedymentacja	PN-EN 12847	% (m/m)	1	TBR	1	TBR
Adhezja ^{c)}	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	1	TBR	1	TBR
	WT-3, załącznik 2		2	≥75	2	≥75
pH emulsji	PN-EN 12850		-	≥3,5 ^{d)}	-	≥3,5 ^{d)}
Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodne z PN-EN 13074						
Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	3	≤100 ^{e)}	3	≤100 ^{e)}
^{a)} Emulsję można rozcieńczać wodą, do stężenia asfaltu nie niższego niż 40% (m/m) ^{b)} Nie dotyczy emulsji rozcieńczanych wodą na budowie ^{c)} Oznaczenie jest wymagane, gdy emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem. ^{d)} Dotyczy emulsji przeznaczonej do związania warstwy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo hydrauliczne. ^{e)} Do skropień podbudów niezwiązanych, w szczególności z kruszywa stabilizowanego mechanicznie lub tłuczniwa kamiennego, dopuszcza się stosowanie emulsji wyprodukowanych z asfaltu drogowego o penetracji 160/220.						

Tabela 2 Wymagania dotyczące kationowych emulsji modyfikowanych polimerami, stosowanych do złączania warstw nawierzchni

Wymagania techniczne	Metody badań według normy	Jednostka	C60 BP3 ZM lub C60 BP4 ZM		C60 BP5 ZM	
			Klasa	Zakres wartości	Klasa	Zakres wartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	-	3 lub 4	50 do 100 lub 70 do 130	5	120 do 180
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	% (m/m)	5	58 do 62 ^{a)}	5	58 do 62 ^{a)}
Czas wypływu dla Ø2 mm w 40°C	PN-EN 12846	s	1	TBR ^{b)}	1	TBR ^{b)}
Pozostałość na sicie 0,5 mm	PN-EN 1429	% (m/m)	1	TBR	1	TBR
Trwałość po 7 dniach magazynowania	PN-EN 1429	% (m/m)	1	TBR	1	TBR
Sedymentacja	PN-EN 12847	% (m/m)	1	TBR	1	TBR
Adhezja ^{c)}	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	1	TBR	1	TBR
	WT-3, załącznik 2		2	≥75	2	≥75
pH emulsji	PN-EN 12850		-	≥3,5 ^{d)}	-	≥3,5 ^{d)}
Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodne z PN-EN 13074						
Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	3	≤100	3	≤100
Temperatura pięknienia	PN-EN 1427	°C	4	≥43	4	≥43
Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398	%	4	≥50	4	≥50
^{a)} Emulsję można rozcieńczać wodą, do stężenia asfaltu nie niższego niż 40% (m/m) ^{b)} Nie dotyczy emulsji rozcieńczanych wodą na budowie ^{c)} Oznaczenie jest wymagane, gdy emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem. ^{d)} Dotyczy emulsji przeznaczonej do związania warstwy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo hydrauliczne.						

2.4. Składowanie emulsji

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech emulsji i obniżenia jakości. Przechowywanie i transport emulsji powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3. Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót, zostaną przez Inspektora zdyskwalifikowane i nie zostaną dopuszczone do robót.

3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy stosować następujący sprzęt:

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

3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skraparki wyposażonej w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzenie i regulowanie następujących parametrów: temperatury, ciśnienia, obrotów pompy dozującej lepiszcze, prędkości poruszania się skraparki, wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza oraz ilości lepiszcza.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skraparki. Skraparki powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją 10% w stosunku do ilości założonej. Zbiornik na lepiszcze skraparki powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport lepiszczy

Transport emulsji powinien odbywać się w cysternach samochodowych. Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1m³, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

Asfalty należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodowych, posiadających izolację termiczną, zaopatrzonych w urządzenia grzewcze, zawory spustowe i zabezpieczonych przed dostępem wody.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady ogólne

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi, do akceptacji, projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniając wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywanie podłoża pod warstwę asfaltową i połączenia międzywarstwowe.

5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni

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

Oczyszczeniu podlegają:

- a) podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego,
- b) podbudowa zasadnicza z mieszanek mineralno-bitumicznych przed skropieniem,
- c) warstwa wiążąca przed skropieniem.

5.3. Skropienie warstwy nawierzchni

5.3.1. Skropienie podbudowy z kruszywa łamanego

Do skropienia podbudowy z kruszywa łamanego, po jej oczyszczeniu, należy stosować emulsję asfaltową kationową w ilości 0,7 – 1,0kg/m².

Układanie podbudowy zasadniczej z mieszanek mineralno-bitumicznych może nastąpić po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody.

5.3.2. Skropienie warstw bitumicznych

Do skropienia podbudowy bitumicznej należy stosować emulsję asfaltową kationową szybkorozpadową w ilości 0,3-0,5kg/m².

Układanie warstwy wiążącej lub ścieralnej może nastąpić po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Sprawdzenie jakości lepiszcza

Ocena lepiszcza stosowanego do skropienia warstw nawierzchni powinna być oparta na atestach producenta. W przypadku braku atestu, wykonawca powinien przedstawić własne badania.

6.3. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

Jednorodność skropienia i zużycia lepiszcza powinna być sprawdzana wizualnie. Zaleca się przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza wg metody podanej w opracowaniu „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczenie ilości rozkładanego lepiszcza”.

Skraparka powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją 10% od ilości założonej.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m² (metr kwadratowy) oczyszczonej i skropionej warstwy na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8. Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który powinien być dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne warunki płatności podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

Cena jednostki obmiarowej wykonania oczyszczenia i skropienia powierzchni obejmuje:

- przygotowanie robót i ich oznakowanie,
- mechaniczne oczyszczenie warstw konstrukcyjnych z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń;
- dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek oraz podgrzanie do wymaganej temperatury,
- skropienie warstwy lepiszczem (emulsja asfaltowa szybkorozpadowa) w ilości określonej w specyfikacji technicznej lub uzgodnionej z Inspektorem,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wymagania Techniczne. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych. WT-3 Emulsje asfaltowe

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D-04.04.02. POBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE (0/31.5)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego 0/31.5 stabilizowanego mechanicznie w ramach przebudowy drogi powiatowej nr 2176D relacji Legnica – Jawor na odcinku od km 1+306 do km 3+350 długość 2,0 km (od m. Nowa Wieś Legnicka do m. Gniewomierz).

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy pomocniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o uziarnieniu 0 /31,5mm:

- jezdni o grubości 20cm,
 - chodników, ciągów pieszo-rowerowych i peronów o grubości 10cm,
- zgodnie z lokalizacją przedstawioną w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie – jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej

1.4.2. Stabilizacja mechaniczna – proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziarn żwiru większych od 8mm.

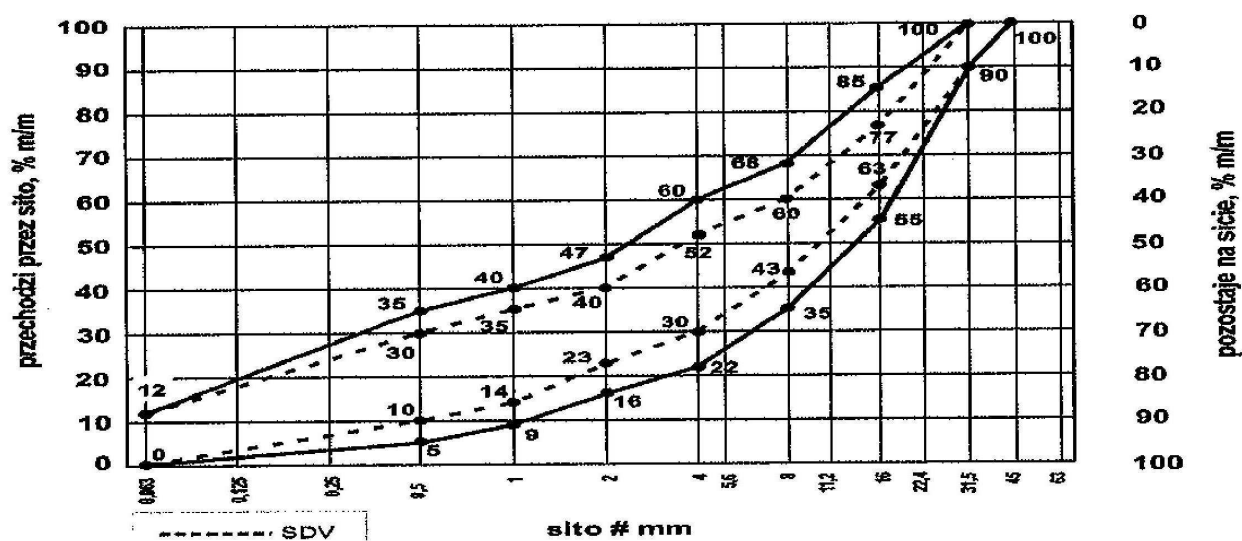
Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny. Kruszywo powinno mieć uziarnienie 0/31,5mm.

2.3. Wymagania dla materiałów

2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

Mieszanki kruszyw 0/31,5 do podbudowy pomocniczej



2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom przewidzianym jak dla warstwy podbudowy pomocniczej i spełniać wymagania określone w tablicy 1-4.

Tablica 1. Właściwości kruszyw przeznaczonych do wykonania podbudowy

L.p.	Właściwości	pomocnicza KR1-KR6
1	Uziarnienie wg. PN-EN 933-1	G _c 85/15 G _f 85 G _A 85
2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1, odchylenie nie większe niż wg kategorii	GT _C NR
3	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	GT _F NR GT _A NR
4	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4, maksymalne wartości wskaźnika płaskości	FI _{NR}
5	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4, maksymalne wartości wskaźnika kształtu	SI _{NR}
6	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	C _{NR}
7	Zawartość pyłów w kruszywie grubym w kruszywie drobnym	f _{Deklarowana} (dla KR3-6) f _{Deklarowana}
8	Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż	LA ₅₀
9	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1	M _{DE} Deklarowana
10	Gęstość wg PN-EN 1097-6	Deklarowana
11	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6	W _{cm} NR
12	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	AS _{NR}
13	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	S _{NR}
14	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów
15	Zanieczyszczenia	Brak żadnych ciał obcych takich jak drewno, szkło, plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy
16	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2	SB _{LA}
17	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1	- skały magmowe i przeobrażone F ₄ - skały osadowe F ₁₀
18	Skład materiałowy	Deklarowany

Tablica 2. Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych

Uziarnienie	Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S) Tolerancje przesiewu przez sito (mm), %(m/m)									
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
0/31,5	±5	±5	±7	±8	-	±8	-	±8	-	-

Tablica 3. Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszanek

Uziarnienie	Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszankach; [różnice przesiewów w %(m/m) przez sito (mm)]															
	1/2		2/4		2/5,6		4/8		5,6/11,2		8/16		11,2/22,4		16/31,5	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
0/31,5	4	15	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-	-	-

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

	Właściwości mieszanki niezwiązanej	Podbudowa pomocnicza KR1-6
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1;	0/31,5
2	Maksymalna zawartość pyłu, kategoria nie wyższa niż:	UF ₁₂
3	Minimalna zawartość pyłu	LF _{NR}
4	Zawartość nadziarna, kategoria nie niższa niż:	OC ₉₀
5	Uziarnienie	Krzywe uziarnienia wg rys.1
6	Tolerancja przesiewu – porównanie z wartością deklarowaną przez dostawcę	Tablica 2
7	Jednorodność uziarnienia – różnice w przesiewach	Tablica 3
8	Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaskowy (%), nie mniejszy niż:	SE ₄₀
9	Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14odsianej mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż:	LA ₄₀
10	Odporność naścieranie (dotyczy frakcji 10/14odsianej mieszanki) wg PN-EN 1097-2, kategoria DE	Deklarowana
11	Mrozoodporność wg PN-EN1367-1, jako wartość średnia ważona, kategoria nie wyższa niż:	F ₇
12	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:	60
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
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.		

2.3.3. Woda

Do zwilżania kruszywa stosuje się wodę spełniającą wymagania PN-EN 1008.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę – mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- 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 D-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 D-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 Inspektora. 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.

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 Inspektora.

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.

Badanie modułu odkształcenia podłoża wg PN-S-02205:1998 przez obciążenie płytą polega na pomiarze odkształceń pionowych (osiadań) badanej warstwy podłoża pod wpływem nacisku statycznego wywieranego za pomocą stalowej okrągłej płyty. Wtórny moduł odkształcenia E_2 na górnej powierzchni warstwy nie powinien być mniejszy od 180MPa dla ulic i zjazdów oraz dla chodników, ciągów pieszo-rowerowych i peronów od 80MPa. Zagęszczenie warstwy podbudowy należy uznać za prawidłowe, gdy wskaźnik odkształcenia liczony jako stosunek wtórnego modułu E_2 do pierwotnego modułu odkształcenia E_1 jest nie większy od 2,2.

5.5. Utrzymanie podbudowy

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

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

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 5.

Tablica 5. 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	500
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	10 próbek na 1000m ²	
4	Badanie właściwości kruszywa wg tablicy 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 500m ² powierzchni	

6.3.2. Uziarnienie mieszanki

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

6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora zgodnie z PN-B-04481 z tolerancją $\pm 1\%$.

Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17

6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia minimum 1,03 dla ulic oraz 1,0 dla chodników, ciągów pieszo-rowerowych i peronów.

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. 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. Próbkę powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inspektora.

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 6.

Tablica 6. 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 łątą 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 2000m 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, -5cm.

6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne należy mierzyć łątą zgodnie z BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne należy mierzyć łątą. 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 $\pm 0,50\%$

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 ± 3 cm.

6.4.7. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż $\pm 10\%$,

6.4.8. Nośność podbudowy

Wtórny moduł odkształcenia E_2 na górnej powierzchni każdej warstwy z kruszywa powinien być nie być mniejszy od 180MPa dla ulic o KR4, od 80MPa dla chodników, ciągów pieszo-rowerowych i peronów. Maksymalna dopuszczalna wartość wskaźnika odkształcenia $I_0 \leq 2,2$.

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 Inspektora, 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 Inspektora.

Koszt tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

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

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

9.1. Cena ryczałtowa 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.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1.	PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2.	PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
3.	PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
4.	PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
5.	PN-B-06714-17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
6.	PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
7.	PN-B-06714-19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
8.	PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
9.	PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
10.	PN-B-06714-37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
11.	PN-B-06714-39	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego
12.	PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
13.	PN-B-06731	Żużel wielkopiecowy kawałkowy. Kruszywo budowlane i drogowe. Badania techniczne
14.	PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
15.	PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
16.	PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
17.	PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
18.	PN-B-30020	Wapno
19.	PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu
20.	PN-S-06102	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
21.	PN-S-96035	Popioły lotne
22.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
23.	BN-84/6774-02	Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych
24.	BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
25.	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
26.	WT-4	Mieszanki niezwiązane dla dróg krajowych

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. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 16 stycznia 2002 r. w sprawie przepisów techniczno – budowlanych dotyczących autostrad płatnych

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D-04.05.01. ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUNTU STABILIZOWANEGO CEMENTEM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem w ramach przebudowy drogi powiatowej nr 2176D relacji Legnica – Jawor na odcinku od km 1+306 do km 3+350 długość 2,0 km (od m. Nowa Wieś Legnicka do m. Gniewomierz).

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy i przetargowy 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 z wykonaniem stabilizacji podłoża nawierzchni: wchodzących w zakres przedmiotowego zadania dla:

- jezdni, zatok autobusowych, zabruków na rondzie o $R_m = 2,5 \text{ MPa}$ i grubości warstwy 25cm
- zjazdów chodników, ciągów pieszo-rowerowych i peronów o $R_m = 1,5 \text{ MPa}$ i grubości warstwy 15cm

według lokalizacji przedstawionej w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Mieszanka cementowo-gruntowa – mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.

Grunt stabilizowany cementem – mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

Podłoże gruntowe ulepszone cementem – jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Cement

Należy stosować cement portlandzki, portlandzki z dodatkami lub hutniczy wg PN-EN-197-1 klasy 32,5. Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1. Dopuszcza się stosowanie CEM I 42,5.

Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-EN 197-1.

L.p.	Właściwości	Klasa cementu: 32,5
1.	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	16
2.	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3.	Czas wiązania: - początek wiązania, najwcześniej po upływie, min. - koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	≥ 75 12
4.	Stałość objętości, mm, nie więcej niż	≤ 10

Tablica 1A. Właściwości chemiczne cementu wg PN-EN 197-1.

Właściwości chemiczne	Wymagania	Dokumenty normatywne
Strata prażenia	≤ 5%	PN-EN 196-2
Pozostałość nierozpuszczalna	≤ 5%	PN-EN 196-2
Zawartość siarczanów	≤ 3,5 %	PN-EN 196-2
Zawartość chlorków	≤ 0,1 %	PN-EN 196-21

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN 196-1,2,21. Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inspektora.

2.3. Grunty

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

Do wykonania ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem należy stosować **jedynie grunty dowiezione** spełniające wymagania podane w tablicy 2.

Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji cementem 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 2. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania wg
1.	Uziarnienie: a) ziaren przechodzących przez sito # 40 mm, % (m/m), nie mniej niż: b) ziaren przechodzących przez sito # 20 mm, % (m/m), powyżej: c) ziaren przechodzących przez sito # 4 mm, % (m/m), powyżej: d) zawartość ziarn przechodzących przez sito # 0,075mm, % (m/m), poniżej:	100 85 50 15	PN-B-04481
2.	Zawartość ziaren pozostających na sicie # 2, % co najmniej:	30	
3.	Wskaźnik piaskowy	od 20 do 50	BN-64/8931-01
4.	Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż:	15	PN-B-04481
5.	Odczyn pH	od 5 do 8	PN-B-04481
6.	Zawartość części organicznych, % (mm), nie więcej niż:	2	PN-B-04481
7.	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO ₃ , % (m/m), nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28

Grunty nie spełniające wymagań określonych w tablicy 2, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem, popiołami lotnymi.

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji cementem są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem.

2.4. Woda

Woda stosowana do stabilizacji gruntu cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN-1008:2004. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momenty jej przebadania, zgodnie z wyżej podaną normą lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek gruntowo-cementowych wykonanych z wodą wątpliwą i wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji gruntu cementem.

2.5. Dodatki ulepszające

Przy stabilizacji gruntów cementem, w przypadkach uzasadnionych, stosuje się następujące dodatki ulepszające:

- wapno według PN-EN 459-1,
- popioły lotne według PN-S-96035,
- chlorek wapniowy według PN-C-84127.

Za zgodą Inspektora mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

2.6. Grunt stabilizowany cementem

Wymagania dla gruntu stabilizowanego cementem dla warstwy ulepszonego podłoża są następujące:

- a) $R_m = 2,5$ MPa:
 - wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą po 7 dniach – min. $1,0 \div 1,6$ MPa
 - wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą po 28 dniach – min. $1,5 \div 2,5$ MPa
 - wskaźnik mrozoodporności – 0,6
- b) $R_m = 1,5$ MPa:
 - wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą po 7 dniach
 - wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą po 28 dniach – min. $0,5 \div 1,5$ MPa
 - wskaźnik mrozoodporności – 0,6

2.7. Akceptacja receptur

Wykonawca przedstawi Inspektorowi receptury wykonania podłoża do zatwierdzenia.

2.8. Gotowa mieszanka

Dopuszcza się stosowanie gotowych mieszanek stabilizowanych cementem.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) w przypadku wytwarzania mieszanek gruntowo-spoiwowych w mieszarkach:
 - mieszarek stacjonarnych,
 - układarek albo równiarek do rozkładania mieszanki,
 - walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
 - zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.
- b) w przypadku wytwarzania mieszanek gruntowo-spoiwowych na miejscu:
 - mieszarek jedno lub wielowirnikowych do wymieszania gruntu ze spoiwami,
 - spycharek, równiarek do spulchniania gruntu,
 - ciężkich szablonów do wyprofilowania warstwy,
 - rozsypywarek wyposażonych w osłony przeciwpylne i szczeliny o regulowanej szerokości do rozsytywania spoiw,
 - przewoźnych zbiorników na wodę, wyposażonych w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
 - walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
 - zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

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

Mieszanke 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 D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Nie należy rozpoczynać wykonania ulepszanego 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

Podłoże powinno spełniać wymagania określone w SST D-02.01.01. „Wykonanie wykopów” oraz w SST D-02.03.01. „Wykonanie nasypów i zasypek”.

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 Inspektora. 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. Skład mieszanki cementowo-gruntowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem, Wykonawca dostarczy Inspektorowi do akceptacji projekt składu mieszanki cementowo-gruntowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora.

Maksymalna zawartość cementu w mieszance cementowo-gruntowej nie może przekraczać 8% w stosunku do masy suchego gruntu. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w pkt 2.6, przy jak najmniejszej zawartości cementu.

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, na podstawie PN-B-04481, z tolerancją $\pm 1\%$ jej wartości, zgodnie z normą PN-S-96012.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewnić otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w pkt. 2.6.

5.5. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w receptce laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inspektora po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją $\pm 1\%$ jej wartości, zgodnie z normą PN-S-96012. Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i zwilżyć podłoże wodą.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych w dokumentacji projektowej rzędnych, spadków poprzecznych i podłużnych. Przy użyciu równiarek do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice, w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy w sposób określony w punkcie 5.6.

5.6. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy gruntu stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych.

Zagęszczanie ulepszanego podłoża o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpoczynać się od niżej położonej krawędzi i przesuwac 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 pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

W przypadku technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki nie mniejszego 1,03 oznaczonego zgodnie z BN-77/8931-12.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczaniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękanie podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

5.7. Spoiny robocze

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości. Jeśli jest to możliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

5.8. Pielęgnacja warstwy z gruntu stabilizowanego cementem

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) skropienie warstwy emulsją asfaltową w ilości od $0,50\text{kg/m}^2$ do $1,0\text{kg/m}^2$,
- b) skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inspektora,
- c) utrzymanie w stanie wilgotnym przez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- d) przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
- e) przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inspektora. Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po wykonanym podłożu w okresie 7 dni. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inspektora.

5.9. Odcinek próbny

Wykonawca ma obowiązek wykonania odcinka próbnego na co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót celem:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do spulchnienia, mieszania, rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,

- określenia potrzebnej liczby przejść sprzętu zagęszczającego do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takich, jakie będą stosowane do wykonania ulepszanego podłoża. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 600m².

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora. Wykonawca może przystąpić od wykonania ulepszanego podłoża po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora.

5.10. Utrzymanie ulepszanego podłoża

Ulepszone podłoże po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinno być utrzymane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora, gotowe ulepszone podłoże do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania ulepszanego podłoża obciąża Wykonawcę robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw ulepszanego podłoża uszkodzonych wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak deszcz, śnieg oraz mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia ulepszanego podłoża.

Warstwa stabilizowana spoiwami hydraulicznymi powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi 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

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań w czasie wykonywania ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem

l.p.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia przypadająca na jedno badanie
1.	Uziarnienie mieszanki gruntu	2	500 m ²
2.	Wilgotność mieszanki gruntu ze spoiwem		
3.	Rozdrobnienie gruntu*		
4.	Jednorodność i głębokość wymieszania**		
5.	Zagęszczenie warstwy		
6.	Grubość ulepszanego podłoża	3	1000 m ²
7.	Wytrzymałość na ściskanie 7 i 28-dniowa	6 próbek	1000 m ²
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 $\pm 1\%$ 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 ulepszanego 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 oznaczonego według BN-77/8931-12.

6.3.7. Grubość ulepszanego 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 $\pm 1\text{cm}$.

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 cykлом 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 ulepszanego 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 300m^2
2.	Równość podłużna	co 20m łątą na każdym pasie ruchu
3.	Równość poprzeczna	10 razy na 300m^2
4.	Spadki poprzeczne	10 razy na 300m^2
5.	Rzędne wysokościowe	co 10m
6.	Ukształtowanie osi w planie	co 10m
7.	Grubość ulepszanego podłoża	w 3 punktach, ale nie rzadziej niż raz na 500m^2

6.4.2. Szerokość ulepszanego podłoża

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

6.4.3. Równość ulepszanego 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 ulepszanego podłoża

Spadki poprzeczne ulepszanego podłoża powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.5. Rzędne wysokościowe ulepszanego podłoża

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

6.4.6. Ukształtowanie osi ulepszanego podłoża

Oś ulepszanego podłoża w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż $\pm 3\text{cm}$.

6.4.7. Grubość ulepszanego podłoża

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

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami ulepszanego podłoża

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne ulepszanego 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 Inspektora.

Jeżeli szerokość ulepszanego 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 ulepszanego podłoża

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę ulepszanego 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 ulepszanego 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 Inspektorem.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanego ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Zasady odbioru

Inspektor oceni wyniki badań i pomiarów przedłożonych przez wykonawcę zgodnie z punktem 6. W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor 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, Inspektor ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub zleci zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy, wg zasad określonych w niniejszej

specyfikacji. Inspektor 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 Inspektorem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

9.1. Cena **ryczałtowa** 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.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|---------------|--|
| 1 | PN-EN 196-1 | Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości. |
| | PN-EN 196-3 | Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości. |
| | PN-EN 196-6 | Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia 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. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| 12 | PN-EN 459-1 | Wapno budowlane |
| 13 | PN-EN 1008 | 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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D-04.06.00. PODBUDOWA Z BETONU C12/15 ORAZ C20/25

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu C12/15 oraz C20/25 w ramach przebudowy drogi powiatowej nr 2176D relacji Legnica – Jawor na odcinku od km 1+306 do km 3+350 długość 2,0 km (od m. Nowa Wieś Legnicka do m. Gniewomierz).

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i 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 C12/15 na zatokach autobusowych grubości 20cm
 - z betonu C20/25 na zabrukach (poszerzeniach na łukach) na rondzie grubości ~37cm,
 - z betonu C20/25 na pierścieniu ronda o grubości 27cm
- według lokalizacji przedstawionej w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Wszystkie określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Cement

Należy stosować cement portlandzki lub hutniczy według PN-EN 197-1 klasy 32,5 N.

Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-EN 197-1.

L.p.	Właściwości	Klasa cementu: 32,5
1.	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	16
2.	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3.	Czas wiązania:	
	- początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	≥ 75
	- koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	12
4.	Stałość objętości, mm, nie więcej niż	≤ 10

Tablica 1A. Właściwości chemiczne cementu wg PN-EN 197-1.

Właściwości chemiczne	Wymagania	Dokumenty normatywne
Strata prażenia	≤ 5%	PN-EN 196-2
Pozostałość nierozpuszczalna	≤ 5%	PN-EN 196-2
Zawartość siarczanów	≤ 3,5 %	PN-EN 196-2
Zawartość chlorków	≤ 0,1 %	PN-EN 196-21

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN 196-1,2,21. Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inspektora.

Przechowywanie cementu powinno się odbywać zgodnie z BN-88/6731-08. W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inspektora tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

2.2.2. Kruszywo

Do wykonania mieszanki betonu należy stosować:

Należy stosować kruszywo naturalne i łamane wg PN EN 12620 w proporcjach i o własnościach wymaganych dla betonów.

Kruszywa winny pochodzić ze źródeł wcześniej zaakceptowanych przez Inspektora.

Uziarnienie kruszywa powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dotyczące kruszywa do betonu

Lp.	Materiał	Wymagania
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż: - kruszywo grube D/d≤2 lub D≤11,2 mm D/d>2 lub D>11,2 mm - kruszywo drobne - D≤4mm i d=0 - kruszywo naturalne 0/8 – D=8mm i d=0 - kruszywo o ciągłym uziarnieniu - D≤45mm i d=0	G _C 85/20 G _C 90/15 G _F 85 G _{NG} 90 G _A 85
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kat.	wg PN-EN 12620
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż: - kruszywo grube - kruszywo drobne - D≤4mm i d=0 - kruszywo naturalne 0/8 – D=8mm i d=0 - kruszywo o ciągłym uziarnieniu - D≤45mm i d=0	f ₄ f ₃ f ₃ f ₃
4	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kat. nie wyższa niż	Fl ₃₅ lub Sl ₄₀
5	Odporność kruszywa grubego na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdz.5; kat nie wyższa niż	LA ₄₀
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz, 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta
7	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
8	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, zał. B, kategoria	W _{cm} 0,5 ^{*)}
9	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, kat. nie wyższa niż	F ₄
10	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowana przez producenta
*) Jeżeli nasiąkliwość jest większa to należy badać mrozoodporność wg p.10		

2.2.3. Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej podbudowy należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008:2004. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł, nie może być użyta do momentu jej przebadania zgodnie z wyżej podaną normą.

2.2.4. Beton C12/15 i C20/25

Beton używany do robót powinien spełniać wymagania PN-EN 206-1.

2.2.5. Materiały do pielęgnacji podbudowy z betonu

Do pielęgnacji podbudowy z betonu mogą być stosowane folie z tworzyw sztucznych, lub włókniny wg PN-P-01715, jak również warstwa wilgotnego piasku.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonywania podbudowy

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

- wytwórni stacjonarnej do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo $\pm 3\%$, cement $\pm 0,5\%$, woda $\pm 2\%$. Inspektor może dopuścić objęściowe dozowanie wody,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- układarek albo równiarek do rozkładania mieszanki betonowej,
- zagęszczarki, wibratory i inne urządzenia gwarantujące równomierne zagęszczenie mieszanki betonowej.

Wykonawca może zakupić mieszankę betonową u obcych dostawców, zaakceptowanych przez Inspektora.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast cement workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

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

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami wody.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Podbudowa z betonu nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 5°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać produkcji mieszanki betonowej, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 2°C w czasie najbliższych 7 dni.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podbudowę z betonu należy układać na wilgotnej i oczyszczonej istniejącej podbudowie lub przygotowanym wcześniej podłożu.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę.

5.3. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszanka betonu, o ściśle określonym uziarnieniu, zawartości cementu i wilgotności optymalnej, powinna być produkowana w wytwórni mieszanek jak w pkt. 3.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczający przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi do akceptacji projekt składu betonu C12/15 i C20/25.

Na życzenie Inspektora wykonawca przedstawi wyniki badań nasiąkliwości i mrozoodporności betonu C12/15 i C 20/25 przed przystąpieniem do robót betonowych.

5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Wbudowywanie mieszanki betonowej w nawierzchnię należy wykonywać przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie mieszanki na całej szerokości pasów roboczych między szalunkami lub między szalunkiem i krawężnikiem.

W czasie zagęszczania betonu należy stosować wibratory i inne urządzenia gwarantujące równomierne zagęszczenie mieszanki betonowej na całej szerokości i grubości wbudowywanego betonu. Nie wolno dopuszczać do przewibrowania mieszanki betonowej.

W przypadku nieplanowanej przerwy w betonowaniu, należy na nawierzchni wykonać szczelinę roboczą w miejscu projektowanej szczeliny skurczowej.

Powierzchnia ułożonej mieszanki musi być równa i zamknięta.

5.5. Szczeliny dylatacyjne

W podbudowie z betonu należy wyciąć szczeliny dylatacyjne na głębokość ok. 35% grubości warstwy. Szczeliny wycinać tak, aby cała powierzchnia podbudowy była podzielona na prostokątne płyty, w których wymiar mierzony wzdłuż osi drogi nie będzie większy niż iloczyn grubości podbudowy i liczby N.

Dla grubości podbudowy większej lub równej 35 cm. należy przyjmować $N=18$. Dla grubości mniejszej od 14 cm przyjmować $N=11$, a dla grubości pośrednich – interpolować.

Dla grubości podbudowy 20cm przyjęto $N=15$. Szczeliny dylatacyjne nacinać tarczą grubości 3-5 mm, do głębokości około 35% grubości podbudowy, w jej początkowej fazie twardnienia (następnego dnia po wykonaniu podbudowy). Stosunek długości płyt podbudowy do ich szerokości powinien być nie większy niż od 1,5 do 1,0.

Szczeliny można również kształtować poprzez umieszczenie wkładek ze styropianu, styroduru lub innego materiału elastycznego, który można będzie usunąć po związaniu betonu.

5.6. Pielęgnacja i utrzymanie podbudowy

Podbudowa z betonu powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona przez utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą, co najmniej 7 dni, przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład, co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni podbudowy przez wiatr, lub przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny i utrzymanie jej w stanie wilgotnym, przez co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inspektora.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni pielęgnacji, a po tym czasie ewentualny ruch budowlany może odbywać się wyłącznie za zgodą Inspektora.

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być chroniona przed uszkodzeniami. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to powinien naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch, na własny koszt.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy, uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy.

5.7. Wypełnienie szczelin poprzecznych masami zalewowymi

W przypadku zastosowania wkładek przed przystąpieniem do wypełniania szczelin należy usunąć materiał przy pomocy, którego formowano szczelinę na głębokość :

- 30 mm gdy materiał elastyczny przy pomocy, którego formowano szczelinę jest odporny na działanie masy zalewowej i może stanowić podparcie dla tej masy
- w całości gdy materiał formujący szczelinę nie jest odporny na działanie masy zalewowej.

Szczeliny muszą być dokładnie oczyszczone z zanieczyszczeń obcych, muszą być suche, nie wykazywać pozostałości pylastych .

Wypełnianie szczelin masami na gorąco, wolno wykonywać w temperaturze powyżej 10 °C przy bezdeszczowej, możliwie bezwietrznej pogodzie, stosując się do zaleceń producenta. Przy wypełnianiu masą na zimno należy stosować się do wskazań producenta.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Inspektor może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki badań wykażą, że badania wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor może

polecić Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium, przeprowadzenie dodatkowych badań, bądź oprzeć się wyłącznie na wynikach własnych badań przy ocenie zgodności materiałów i robót z niniejszą specyfikacją. Całkowite koszty takich powtórnych badań i pobieranie próbek poniesie wykonawca robót.

Wykonawca robót powinien wykonywać badania kontrolne i pomiary z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót i nie rzadziej niż określono to w tabeli 2:

Tabela 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów przy wykonywaniu podbudowy z betonu

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalne ilości badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy na jedno badanie
1 2 3 4	Wilgotność mieszanki betonowej Zagęszczenie mieszanki betonowej Uziarnienie mieszanki kruszywa Grubość podbudowy	2	600 m ²
5	Badanie właściwości kruszywa wg pkt 2.3	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	
6	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach po 28 dniach	3 próbki 3 próbki	400 m ²
7	Badanie cementu	dla każdej partii	
8	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła	
9	Nasiąkliwość	w przypadkach wątpliwych	
10	Mrozoodporność	i na zlecenie Inspektora	

6.2. Badania dotyczące cech geometrycznych podbudowy w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tabela 3.

Tabela 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość podbudowy	co 10m
2	Równość podłużna	co 10 m łąką
3	Równość poprzeczna	co 10 m
4	Spadki poprzeczne ^{*)}	co 10 m
5	Rzędne wysokościowe	co 10 m
6	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	co 10 m
7	Grubość podbudowy	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 50 m ²

^{*)} Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowanie osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

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

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

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łąką.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 9 mm dla podbudowy zasadniczej z betonu.

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

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

Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż ± 1 cm dla podbudowy z betonu C 20/25.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z betonu C12/15 i C 20/25.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

Odbiór robót dokonywany jest na zasadzie odbioru robót zanikających. Zgłoszenie do odbioru powinno nastąpić w czasie umożliwiającym Wykonawcy wykonanie wszystkich napraw wykonanych robót, na koszt Wykonawcy, jeżeli roboty te nie spełniają wymagań jakościowych określonych dokumentacją projektową, niniejszą specyfikacją i obowiązującymi normami.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

Cena jednostki obmiarowej wykonania podbudowy z betonu C12/15 i C20/25 obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- 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,
- wykonanie szczelin,
- pielęgnacja wykonanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania laboratoryjne
PN-EN 206-1	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-B-06714-13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren
PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
PN-B-06714-19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
PN-B-06714-37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
PN-B-06714-39	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego
PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 197-2	Cement. Ocena zgodności
PN-EN 196-1	Cement. Oznaczenie wytrzymałości.
PN-EN 196-2	Cement. Analiza chemiczna cementu.
PN-EN 196-3	Cement. Oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości
PN-EN 196-6	Cement. Oznaczenie stopnia zmielenia.
PN-EN 196-7	Sposoby pobierania i przygotowania próbek.
PN-EN 196-21	Oznaczenie zawart. CO ₂ , CL i alkaliów.
PN-B-23004	Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne. Kruszywa z żużla wielkopiecowego kawałkowego
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu
PN-C-96170	Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
PN-P-01715	Włókny. Zestawienie wskaźników technologicznych i użytkowych oraz metod badań
PN-S-96014	Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D-04.07.02. PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO AC 22 P

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 cementem w ramach przebudowy drogi powiatowej nr 2176D relacji Legnica – Jawor na odcinku od km 1+306 do km 3+350 długość 2,0 km (od m. Nowa Wieś Legnicka do m. Gniewomierz).

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 grubości 10cm w konstrukcji jezdni 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 otoczków.

Kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kruszywo, które składa się z kruszywa grubego i drobnego, które może być uzyskiwane bez rozdzielania 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: wielkopieczowych, 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 destrukta 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.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

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

2.2. Kruszywo

Należy stosować kruszywa wg wymagań tablicy 1-4 zgodne z WT-1 2014.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa grubego do podbudowy z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3÷KR4
Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	$G_{C85/20}$
Tolerancja uziarnienia; wymagane kategorie:	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$ $G_{20/17,5}$
Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_2
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	Fl_{30} lub Sl_{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, załącznik B; kategoria:	deklarowana przez producenta
Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 18/11, 11/16, lub 8/16, 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, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1	wymagana odporność
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2	wymagana odporność
Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{6,5}$

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do podbudowy z betonu asfaltowego (Wg WT-1 2014)

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3-KR4
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_{F85} lub G_{A85}
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G_{TC20}
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, wymagana kategoria:	E_{CS} Deklarowana
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:	$m_{LPC0,1}$

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

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3-KR4
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_{F85} lub G_{A85}
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G_{TC20}
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_{CS30}
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3-KR4
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:	$m_{LPC0,1}$

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa o ciągłym uziarnieniu do podbudowy z betonu asfaltowego (wg WT-1 2014)

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3-KR4
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 według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	Fl_{30} lub Sl_{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}
Kancistość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{cs30}
Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$
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:	$V_{6,5}$

2.3 Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania podane w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagane właściwości wypełniacza do podbudowy z betonu asfaltowego

Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3÷KR4
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 mięknięcia 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 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC_{70}
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, według PN-EN 459-2 wymagana kategoria:	K_a Deklarowana
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN Deklarowana

2.4. Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy 35/50, spełniający podstawowe wymagania określone w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagane właściwości asfaltu drogowego 35/50 o penetracji od 20×0,1mm do 220×0,1mm według PN-EN-12591 z dostosowaniem do warunków polskich.

Lp.	Właściwości	Metoda badania	35/50
Właściwości obligatoryjne			
1	Penetracja w 25°C [0,1 mm]	PN-EN 1426	35÷50
2	Temperatura mięknięcia [°C]	PN-EN 1427	50÷58
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż [°C]	PN-EN ISO 2592	240
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż [% m/m]	PN-EN 12592	99
5	Zawartość składników po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie mniej niż [% m/m]	PN-EN 12607-1	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż [%]	PN-EN 1426	53
Właściwości specjalne krajowe			
7	Zawartość parafiny, nie więcej niż [%]	PN-EN 12606-1	2,2
8	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż [°C]	PN-EN 1427	8
9	Temperatura łamliwości, nie więcej niż [°C]	PN-EN 12593	-5

2.5. Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT-3. Wymagania podano w SST D-04.03.01.

2.6. Uszczelnienie krawędzi i połączeń

Do uszczelniania połączeń technologicznych należy stosować emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych.

Do uszczelniania krawędzi należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami według PN-EN 14023 „metodą na gorąco”, emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-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:
 - a) automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością,
 - b) elementy wibrujące do wstępnego zagęszczenia wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań,
 - c) urządzenia do podgrzewania elementów roboczych układarki,
- skrapiałek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich
- walców ogumionych ciężkich z centralną regulacją ciśnienia w oponach,
- samochodów samowyladowczych z przykryciem lub termosów.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024.

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 zabezpieczający 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 oraz nadmiernym zawilgoceniem.

4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury wbudowania w wymaganym przedziale.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy.

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

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- 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 mieszanki mineralnej do podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 7.

Tablica 7. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy

Właściwość	AC 22 P dla KR3-7	
	od	do
Przesiew, % m/m - Wymiar sita #, mm:		
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	$B_{min4,0}$	

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

przepływowierza, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostataowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

Maksymalna temperatura w zbiorniku powinna wynosić dla asfaltu 35/50 - 190°C

Tablica 8. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy podbudowy, KR3-4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC 22 P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 ud.	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min\ 4,0}$ $V_{max\ 7,0}$
Odporność na deformacje trwałe (grubość płyty 60mm)	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	$WTS_{AIR\ 0,30}$ $PRD_{AIR\ 9,0}$
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 ud.	PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	$ITSR_{70}$

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem i granulatem asfaltowym) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała właściwą temperaturę do otoczenia lepiszczem asfaltowym (ewentualnie rozdrobnienia kawałków granulatu asfaltowego). Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z asfaltem 35/50 – $150^{\circ}\text{C} \div 190^{\circ}\text{C}$

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej może być niższa o 10°C 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.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Powierzchnia podłoża powinna mieć odpowiedni profil, być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (błota, piasku, rozlanego paliwa itp.).

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 $+5^{\circ}\text{C}$. Nie dopuszcza się układania podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16\text{ m/s}$).

5.6. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 9.

Tablica 9. Odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z projektem

Przechodzi przez sito	Pojedyncze próbki Odchylenia od założonego składu, %	Dozwolone odchylenie średnie od wartości założonej
D	$-9 \div +5$	± 5
D/2 lub sito charakterystyczne kruszywa grubego	± 9	± 4
2 mm	± 7	± 3
Sito charakterystyczne kruszywa drobnego *	± 5	± 2
0,063 mm	± 3	± 2
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	$\pm 0,6$	$\pm 0,3$

5.7. Wykonanie warstwy podbudowy 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 5.2.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się w sposób zapewniający jednorodne zagęszczenie na całej szerokości pracującej maszyny. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż dla asfaltu 35/50 150°C. Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien wynosić nie mniej niż 98%. Zawartość wolnych przestrzeni 4-10%.

Złącza w podbudowie powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe 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 listwą 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 podbudowy.

5.8 Właściwości warstwy podbudowy z betonu asfaltowego AC22P

Właściwości MMA w ułożonej warstwie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy poniżej.

Tablica 10 Wymagania dotyczące zagęszczenia i wolnych przestrzeni w wykonanej warstwie

L.p.	Właściwości	Wymagania
1	Wskaźnik zagęszczenia [%]	≥ 98
2	Zawartość wolnych przestrzeni [%]	3,0 ÷ 10,0

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-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 Inspektorowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 11 i tablicy 12.

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
Lepiszczce (PN-EN 12591, PN-EN 13924 i PN-EN 14023)	Penetracja lub temperatura mięknięcia	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 mięknięcia odzyskanego lepiszcza	PN-EN 12697-3 lub PN-EN 12697-4; plus PN-EN 1427	1

Składnik	Właściwość	Metoda badania	Liczba badań
	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
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 nasycenym 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

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

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku jezdni o długości 200m
2.	Spadki poprzeczne warstwy	Co 100 m na odcinku jezdni
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 1000 m
8.	Wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki z każdej jezdni o długości do 1000 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

6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu i uziarnienia mieszanki mineralno-asfaltowej należy prowadzić wg PN-EN 12697-1 i PN-EN 12697-2. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicach 14 - 17.

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań wyraża się jako:

- zawartość kruszywa o wymiarze $< 0,063$ mm,
- zawartość kruszywa o wymiarze $< 0,125$ mm,
- zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od $0,063$ mm do 2 mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm,

których odchyłki nie mogą być większe, niż wartości przedstawione w tablicach 14 - 17.

W mieszance mineralnej betonu asfaltowego do warstwy podbudowy zawartość kruszywa o wymiarze poniżej $0,063$ mm nie może być niższa niż 2% (m/m).

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

Tablica 14. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze $< 0,063$ mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≤ 20
AC 22P	$\pm 4,0$	$\pm 3,6$	$\pm 3,2$	$\pm 2,9$	$\pm 2,4$	$\pm 2,0$

Tablica 15. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,125 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≤20
AC 22P	±5,0	±4,4	±3,9	±3,4	±2,7	±2,0

Tablica 16. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≤20
AC 22P	±8,0	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0

Tablica 17. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≤20
AC 22P	±8,0	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0

Dopuszczalne odchyłki zawartości lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy

Tablica 18. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8 ^{a)}	od 9 do 19 ^{a)}	≤20 ^{a)}
AC 22 P	±0,6	±0,55	±0,50	±0,40	±0,35	±0,30
^{a)} dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania						

6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składającą się z 3 próbek częściowych po 1 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom kontrolnym z odpowiednią częstotliwością.

6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

- wypełniacz 2 kg
- kruszywa o uziarnieniu do 8 mm 5 kg
- kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm 15 kg

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić odpowiednie kategorie właściwości kruszywa.

6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce.

6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-EN 13108-1 Tablica 11.

6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

6.3.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości podbudowy z betonu asfaltowego

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Zakres badań i pomiarów wykonania podbudowy z betonu asfaltowego podaje tablica 19.

Tablica 19. Rodzaj i zakres badań kontrolnych

Rodzaj badań	Warstwa
	Podbudowa
1. Mieszanka mineralno-asfaltowa ^{1 2}	
1.1 Uziarnienie	+
1.2 Zawartość lepiszcza	+
1.3 Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego	+
1.4 Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki	+
2. Warstwa asfaltowa	
2.1 Wskaźnik zagęszczenia ¹	+
2.2 Spadki poprzeczne	+
2.3 Równość	+
2.4 Grubość lub ilość materiału	+
2.5 Zawartość wolnych przestrzeni ¹	+
2.6 Właściwości przeciwpoślizgowe	-
¹ Do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 2 500 m ² nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. ulice miejskie, nawierzchnie mostowe)	
² W razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy powinna być nie mniejsza od szerokości zaprojektowanej i nie większa od niej niż 5cm.

6.4.3. Równość warstwy

6.4.3.1. Równość podłużna warstwy

Pomiar równości podłużnej za pomocą łąty i klina wg wymagań określonych w Polskiej Normie, pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% oraz 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią. Wartości odchyłeń, wyrażone w mm, określa tablica 20.

Tablica 20. Wartości odchyłeń równości [mm]

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Procent liczby pomiarów	
			95 %	100 %
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze	podbudowa zasadnicza	—	≤ 13

6.4.3.2. Równość poprzeczna

Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda równoważna metodzie z wykorzystaniem łąty i klina, określonych w Polskiej Normie. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być

przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% i 100% albo 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łata, a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartości odchylenia, wyrażone w mm, określa tablica 21.

Tablica 21. Wartości odchylenia [mm]

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	90 %	95 %	100 %
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze	podbudowa zasadnicza	—	—	≤ 18

Wymagania dotyczące równości podłużnej i poprzecznej powinny być spełnione w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

Ocena równości podłużnej i poprzecznej, przedstawiona w pkt 6.4.3 jest zgodna z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej (Dz. U. Nr 43 poz. 430 zał. 6).

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją – 1cm, +0cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś podbudowy w planie powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, z tolerancją 5cm,

6.4.7. Grubość podbudowy

Grubość rzeczywista ułożonej warstwy po zagęszczeniu powinna być nie mniejsza od grubości założonej, z tolerancją $\pm 10\%$.

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

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

6.4.9. Krawędzie podbudowy

Krawędzie podbudowy powinny być równo obcięte lub wyprofilowane i pokryte asfaltem.

6.4.10. Wygląd podbudowy

Podbudowa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

6.4.11. Zagęszczenie podbudowy i wolna przestrzeń

Zagęszczenie i wolna przestrzeń podbudowy powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 5.7.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-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 D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z SST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena **ryczałtowa** jednostki obmiarowej wykonania podbudowy z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- opracowanie projektu składu mieszanki,
- zakup i dostarczenie materiałów,

- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie połączeń podłużnych i poprzecznych,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w SST,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
2. PN-B/11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
3. PN-B/11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
4. PN-B/11113:1966 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
5. PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport.
6. PN-S-04001:1967 Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania.
7. PN-S-96504:1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
8. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości planografem i łątą.
9. PN-EN-12591:2010 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych.

10.2. Inne dokumenty

10. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM - 1997.
11. Wymagania techniczne. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych. WT-1 Kruszywa 2014
12. Wymagania techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014
13. Wymagania techniczne. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009
14. 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)

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D-05.02.11. FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH NA ZIMNO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno w przebudowy drogi powiatowej nr 2176D relacji Legnica – Jawor na odcinku od km 1+306 do km 3+350 długość 2,0 km (od m. Nowa Wieś Legnicka do m. Gniewomierz).

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z frezowaniem rozbiórkowym nawierzchni asfaltowych na zimno na głębokość 5cm istniejących nawierzchni na długości odcinków wpasowania do stanu istniejącego jezdni.

Destrukty z frezowania jest własnością Zamawiającego i należy go odtransportować przez Wykonawcę.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno – kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określonej głębokość.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do frezowania

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określonej głębokość. Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Do małych robót Inspektor może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie.

Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od zakresu robót. Przy lokalnych naprawach szerokość bębna może być dostosowana do szerokości skrawanych elementów nawierzchni.

Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport sfrezowanego materiału

Transport sfrezowanego materiału powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów. Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi spełniające wymagania w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Wykonanie frezowania

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyłeń zgodnych z dokumentacją projektową i SST.

Nadmiar destruktu z frezowania należy wykorzystać do wykonania poboczy lub odtransportować.

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

- należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
- przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40mm,
- przy lokalnych naprawach polegających na sfrezowaniu nawierzchni przy linii krawężnika (ścieku) dopuszcza się większy uskok niż określono w pkt b), ale przy głębokości większej od 75mm wymaga on specjalnego oznakowania,
- krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych

6.2.1. Minimalna częstotliwość pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dla nawierzchni frezowanej na zimno podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych nawierzchni frezowanej na zimno

Lp.	Właściwość nawierzchni	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Równość podłużna	łatą 4-metrową co 20 metrów
2	Równość poprzeczna	łatą 4-metrową co 20 metrów
3	Spadki poprzeczne	co 50m
4	Szerokość frezowania	co 50m
5	Głębokość frezowania	na bieżąco, według SST

6.2.2. Równość nawierzchni

Nierówności podłużne po frezowaniu mierzone łatą 4-metrową nie powinny przekraczać 9mm.

6.2.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni po frezowaniu powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.2.4. Szerokość frezowania

Szerokość frezowania powinna odpowiadać szerokości określonej w Dokumentacji Projektowej z dokładnością $\pm 5\text{cm}$.

6.2.5. Głębokość frezowania

Głębokość frezowania powinna odpowiadać głębokości określonej w Dokumentacji Projektowej z dokładnością $+5\text{mm}$ do -10mm .

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy).

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena **ryczałtowa** wykonania frezowania na zimno nawierzchni asfaltowej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- frezowanie,
- załadunek i transport sfrezowanego materiału,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu robót,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. **BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D-05.03.01. NAWIERZCHNIE Z KOSTKI KAMIENNEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki kamiennej w ramach przebudowy drogi powiatowej nr 2176D relacji Legnica – Jawor na odcinku od km 1+306 do km 3+350 długość 2,0 km (od m. Nowa Wieś Legnicka do m. Gniewomierz).

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna SST stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót określonych jak w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

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

- pierścienia ronda z kostki kamiennej granitowej 18/20 na podsypce cementowo-piaskową 1:3 grubości 5cm,
- na zabrukach (poszerzeniach na łukach) na rondzie z kostki kamiennej granitowej 9/11 na podsypce cementowo-piaskową 1:3 grubości 2cm

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Nawierzchnia twarda ulepszona - nawierzchnia bezpylna i dostatecznie równa, przystosowana do szybkiego ruchu samochodowego.

1.4.2. Nawierzchnia kostkowa - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek kamiennych.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

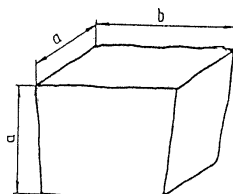
2.2. Kostka kamienna

Do wykonania nawierzchni należy stosować kostkę kamienną nieregularną według PN-EN 1342 klasy I, gatunek 1.

2.3. Kostka kamienna – wymagania

2.3.1. Kształt i wymiary

Kostka rzędowa powinna mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu.



Odchylenia od nominalnych wymiarów powierzchni muszą być zgodne z wymogami tablicy 1 wg normy PN-EN 1342.

Odchyłki od nominalnej grubości muszą odpowiadać klasie T2 zgodnie z normą PN-EN 1342.

2.3.2. Cechy fizyczne i wytrzymałościowe kostki kamiennej

Surowcem do wyrobu kostki kamiennej są skały magmowe, osadowe i przeobrażone.

Odporność na zamrażanie/rozmarzanie musi odpowiadać klasie 1 oznaczonej znakiem F1.

Odporność na poślizg powierzchni niepolerowanej USRV powinna być nie mniejsza niż 50.

Wytrzymałość na ściskanie (wg EN 1926), odporność na ścieranie (PN-EN 1342) oraz nasiąkliwość winny być zadeklarowane przez producenta.

2.3.3. Składowanie kostki

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

2.4. Kruszywo

Kruszywo do spoinowania kostki powinno spełniać wymagania PN-EN 12620

2.5. Cement

Cement stosowany do podsypki cementowej powinien być cementem portlandzkim klasy „32,5 N”, odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1. Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

2.6. Woda

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarki, do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowywania podsypki cementowo-piaskowej,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania kostki,
- wibratorów płytowych i lekkich walców wibracyjnych, do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport kostek kamiennych

Kostki kamienne przewozi się dowolnymi środkami transportowymi. Kostkę rzędowną należy układać na podłodze obok siebie tak, aby wypełniła całą powierzchnię środka transportowego. Na tak ułożonej warstwie należy bezpośrednio układać następne warstwy.

Ładowanie ręczne kostek powinno być wykonywane bez rzucania. Przy użyciu przenośników taśmowych, kostki regularne i rzędowne powinny być podawane i odbierane ręcznie.

Kostkę należy ustawiać w stosy.

4.2.2. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem i zanieczyszczeniem.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Przygotowanie podbudowy

Warunki wykonania podbudowy powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w odpowiednich SST dotyczących podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

5.3. Obramowanie nawierzchni

Do obramowania nawierzchni kostkowych stosuje się krawężniki uliczne betonowe odpowiadające wymaganiom norm wymienionych w odnośnych specyfikacjach.

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniemi Inspektora.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w SST D-08.01.02 „Krawężniki betonowe”.

5.4. Podsypka

Do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej stosować podsypkę cementowo-piaskową 1:3 o grubości podanej w punkcie 1.3 oraz zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wymagania dla materiałów stosowanych na podsypkę powinny być zgodne z pkt 2 niniejszej SST oraz PN-EN 1342.

Grubość podsypki powinna być zgodna z dokumentacją projektową i SST. Współczynnik wodnocementowy dla podsypki cementowo-piaskowej powinien wynosić od 0,20 do 0,25, a wytrzymałość na ściskanie $R_7 = 10,0$ MPa, $R_{28} = 14,0$ MPa.

5.5. Układanie nawierzchni z kostki kamiennej

5.5.1. Układanie kostki

Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 5-12 mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o 1/4 szerokości kostki.

Kostka użyta do układania nawierzchni powinna być jednego gatunku i z jednego rodzaju skał.

5.5.2. Szczeliny dylatacyjne

Przy układaniu nawierzchni z kostki na podbudowie betonowej - na podsypce cementowo-piaskowej z zalaniem spoin zaprawą cementową, szczeliny dylatacyjne warstwy jezdnej należy wykonywać nad szczelinami podbudowy. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić od 8 do 12 mm. Szczeliny dylatacyjne wypełnić masą zalewową.

5.5.3. Warunki przystąpienia do robót

Kostkę na zaprawie cementowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia jest $+5^{\circ}\text{C}$ lub wyższa. Nie należy układać kostki w temperaturze 0°C lub niższej.

Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0 do $+5^{\circ}\text{C}$, a w nocy spodziewane są przymrozki, kostkę należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o złym przewodnictwie cieplnym. Świeżo wykonaną nawierzchnię na podsypce cementowo-piaskowej należy chronić w sposób zaakceptowany przez Inspektora.

5.5.4. Ubijanie kostki

Kostkę na podsypce piaskowo-cementowej przy wypełnianiu spoin zaprawą cementową, należy ubijać dwukrotnie.

Pierwsze mocne ubicie powinno nastąpić przed zalaniem spoin i spowodować obniżenie kostek do wymaganej niwelety.

Drugie - lekkie ubicie, ma na celu doprowadzenie ubijanej powierzchni kostek do wymaganego przekroju poprzecznego zatoki/jezdni. Drugie ubicie następuje bezpośrednio po zalaniu spoin zaprawą cementową.

Zamiast drugiego ubijania można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.

Kostki, które pękają podczas ubijania powinny być wymienione na całe. Ostatni rząd kostek na zakończenie działki roboczej, przy ubijaniu należy zabezpieczyć przed przesunięciem za pomocą np. belki drewnianej umocowanej szpilekami stalowymi w podłożu.

5.5.5. Wypełnienie spoin

Zaprawę cementową stosować przy nawierzchniach z kostki kamiennej układanej na podsypce cementowo-piaskowej. Wypełnienie spoin zaprawą cementową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- cement powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.6,
- wytrzymałość zaprawy na ściskanie powinna wynosić nie mniej niż 30 MPa,
- przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym,
- głębokość wypełnienia spoin zaprawą cementową powinna wynosić około 4 cm,
- zaprawa cementowa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostką.

5.6. Pielęgnacja nawierzchni

Sposób pielęgnacji nawierzchni zależy od rodzaju wypełnienia spoin i od rodzaju podsypki. Pielęgnacja nawierzchni kostkowej, której spoiny są wypełnione zaprawą cementową polega na polaniu nawierzchni wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stałej wilgotności przez okres jednej doby. Następnie nawierzchnię należy przykryć piaskiem i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni. Po upływie od 2 do 3 tygodni - w zależności od warunków atmosferycznych, nawierzchnię należy oczyścić dokładnie z piasku i można oddać do ruchu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Rodzaj i zakres badań dla kostek kamiennych powinien być zgodny z wymaganiami wg PN-B-11100. Badanie zwykle obejmuje sprawdzenie cech zewnętrznych i dopuszczalnych odchyłek, podanych w tablicy 1.

W skład partii przeznaczonej do badań powinny wchodzić kostki jednakowego typu, rodzaju klasy i wielkości. Wielkość partii nie powinna przekraczać 500 ton kostki.

Z partii przeznaczonej do badań należy pobrać w sposób losowy próbkę składającą się z kostek drogowych w liczbie 40 sztuk.

W badaniu partię kostki należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba sztuk niedobrych w zbadanej ilości kostek jest dla poszczególnych sprawdzeń równa lub mniejsza od 4. W przypadku gdy liczba kostek niedobrych dla jednego sprawdzenia jest większa od 4, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych, powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wg pkt od 2.3 do 2.7.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami określonymi w p. 5.4.

6.3.2. Badanie prawidłowości układania kostki

Badanie prawidłowości układania kostki polega na:

- zmierzeniu szerokości spoin oraz powiązania spoin i sprawdzeniu zgodności z p. 5.5.5,
- zbadaniu rodzaju i gatunku użytej kostki, zgodnie z wymogami wg p. od 2.3,
- sprawdzeniu prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych zgodnie z p. 5.5.2.

Sprawdzenie wiązania kostki wykonuje się wyrywkowo w kilku miejscach przez oględziny nawierzchni i określenie czy wiązanie odpowiada wymaganiom wg p. 5.5.

Ubicie kostki sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o masie 25 kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane.

6.3.3. Sprawdzenie wypełnienia spoin

Badanie prawidłowości wypełnienia spoin polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami zawartymi w p. 5.5.5.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w pięciu dowolnie obranych miejscach na każde 10m przez wykruszenie zaprawy na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny zaprawą, a przy zaprawie cementowej - również przez sprawdzenie przyczepności zaprawy lub masy zalewowej do kostki.

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

6.4.1. Równość

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności podłużne nawierzchni nie powinny przekraczać 1,0 cm.

6.4.2. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.3. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.4.4. Ukształtowanie osi

Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 2 cm.

6.4.5. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 2 cm.

6.4.6. Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać $\pm 1,0$ cm.

6.4.7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z kostek kamiennych przedstawiono w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość i zakres badań cech geometrycznych nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Spadki poprzeczne	2 miejscach na każdy obszar
2	Rzędne wysokościowe	2 miejscach na każdy obszar
3	Szerokość nawierzchni	2 miejscach na każdy obszar
4	Grubość podsypki	2 miejscach na każdy obszar

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kostki kamiennej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Roboty związane z wykonaniem podsypki należą do robót ulegających zakryciu. Zasady ich odbioru są określone w SST D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.2.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

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

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót z zapewnieniem dojść do posesji,
- dostarczenie materiałów,
- ewentualne sortowanie i oczyszczenie kostki pochodzącej z odzysku,
- wykonanie podsypki cementowo - piaskowej,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-B-04101	Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą
PN-B-04102	Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-B-04110	Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
PN-B-04115	Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości)
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
PN-B-11100	Materiały kamienne. Kostka drogowa
PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu
PN-EN 1342:2003	Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych -- Wymagania i metody badań.
BN-69/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
BN-74/6771-04	Drogi samochodowe. Masa zalewowa
BN-66/6775-01	Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe
BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D-05.03.04. NAWIERZCHNIA Z BETONU CEMENTOWEGO

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z betonu cementowego w ramach w ramach przebudowy drogi powiatowej nr 2176D relacji Legnica – Jawor na odcinku od km 1+306 do km 3+350 długość 2,0 km (od m. Nowa Wieś Legnicka do m. Gniewomierz).

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 nawierzchni zatok z betonu cementowego klasy C30/37 o grubości warstwy 22cm, zgodnie z lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Beton zwykły – beton o gęstości pozornej powyżej 2,0 kg/dm³ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

Zaczyn cementowy – mieszanina cementu i wody.

Zaprawa cementowa – mieszanina cementu, kruszywa mineralnego do 2mm i wody.

Mieszanina betonowa – mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed zagęszczeniem.

Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy C Y/X: gdzie C symbol literowy określający klasę wytrzymałości na ściskanie betonu zwykłego i ciężkiego, Y symbol liczbowy określający wytrzymałość charakterystyczną ($f_{ck.cyl}$) oznaczoną na próbkach walcowych, a X symbol liczbowy określający wytrzymałość charakterystyczną ($f_{ck.cube}$) oznaczoną na próbkach sześciennych. Dla kontroli zgodności wytrzymałości na ściskanie betonu, należy posłużyć się podaną wartością $f_{ck.cube}$

Beton napowietrzony – beton zawierający dodatkowo wprowadzone powietrze w postaci pęcherzyków, w ilości nie mniejszej niż 3,5% objętości zagęszczonej masy betonowej, a powstałe w wyniku działania domieszek napowietrzających, dodanych do mieszanki betonowej.

Beton nawierzchniowy – beton napowietrzony o określonej wytrzymałości na rozciąganie i przy zginaniu i mrozoodporności, w budowany w nawierzchnię.

Domieszki napowietrzające – preparaty powierzchniowo czynne umożliwiające wprowadzenie podczas mieszania mieszanki betonowej określonej ilości drobnych równomiernie rozmieszczonych pęcherzyków powietrza, które pozostają w betonie stwardniałym.

Preparaty pielęgnacyjne – produkty ciekłe służące do pielęgnacji świeżego betonu. Naniesione na jego powierzchnię, wytwarzają „powłokę” pielęgnacyjną, zabezpieczającą powierzchnię betonu przed odparowaniem wody

Szczelina rozszerzania - szczelina dzieląca płyty betonowe na całej ich grubości i umożliwiająca wydłużanie się i kurczenie płyt.

Szczelina skurczowa pełna – szczelina dzieląca płyty betonowe na całej grubości i umożliwiająca tylko kurczenie się płyt

Szczelina skurczowa pozorna – szczelina dzieląca płyty betonowe w części górnej przekroju poprzecznego.

Szczelina podłużna – szczelina skurczowa wykonana wzdłuż osi drogi.

Masa zalewowa na gorąco – mieszanina składająca się z asfaltu drogowego modyfikowanego dodatkiem kauczuku lub żywicy syntetycznych, wypełniaczy i innych dodatków uszlachetniających, przeznaczona do wypełniania szczelin nawierzchni na gorąco.

Masa zalewowa na zimno – mieszanina żywic syntetycznych, jedno- lub dwuskładnikowych, zawierająca konieczne dodatki uszlachetniające i wypełniające, przeznaczona do wypełniania szczelin na zimno

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Cement

Należy stosować cementy, których właściwości odpowiadają wymaganiom normy PN-EN 197-1:2002. Należy stosować cementy portlandzkie CEM I 32,5 N; CEM I 32,5 R i CEM I 42,5 N; CEM I 42,5 R. Przechowywanie cementu powinno się odbywać zgodnie z BN-88/6731-08.

Rodzaje cementów do drogowych nawierzchni betonowych podano w tablicy 1.

Tablica 1. Cement do drogowych nawierzchni betonowych

Rodzaje nawierzchni	Klasa betonu	Rodzaj cementu	Klasa cementu	Wymagania normowe	Wymagania specjalne
Nawierzchnia betonowa	C30/37	Cement portlandzki CEM I	32,5 N 32,5 R 42,5 N 42,5 R	PN-EN 197-1 oraz aprobaty techniczne IBDiM	Wodozgodność wg PN-EN 196-3 ≤ 28,0%, wytrzymałość po 2 dniach wg PN-EN 196-1 ≤ 29,0 MPa, powierzchnia właściwa wg PN-EN 196-6 ≤ 3500 cm ² /g, zawartość alkaliów w cemencie (w przeliczeniu na (Na ₂ O) wg PN-EN 196-2 ≤ 0,8 % początek wiązania wg PN-EN 196-3:1996 ≥ 120 minut

2.3. Kruszywo

Do wykonywania mieszanek wbudowywanych w nawierzchnie betonowe stosuje się kruszywa zgodnie z normą PN-EN 12620. Wymagania dla kruszyw podano w tabeli 2.

Tabela 2. Właściwości kruszyw i wymagania

Właściwości	Norma badania	Dobór	Wymagania/ Kategoria	
			Kruszywo drobne	Kruszywo grube
Skład ziarnowy	PN-EN 933-1	D/2 ≥ 2 lub D ≥ 11,2 mm D/2 ≤ 2 lub D ≤ 11,2 mm	G _F 85	G _C 90/15 G _C 85/20
Tolerancje uziarnienia	PN-EN 933-1	D/d < 4	-	G _T 15
		D/d ≥ 4	-	G _T 17,5
Zawartość pyłu	PN-EN 933-1	-	f ₃	f _{1,5}
Kształt ziarn	PN-EN 933-4	-	-	SI ₂₀ /FI ₂₀
Zawartość ziarn przekruszonych	PN-EN 933-5	-	-	C _{90/1}
Zawartość muszli w kruszywie grubym	PN-EN 933-7	-	-	SC ₁₀
Wskaźnik polerowalności	PN-EN 1097-8	-	-	PSV ₅₀
Odporność na działanie mrozu w r-rze NaCl	EN 1367-6	-	-	≤ 5%
Reaktywność alkaliczna	PN-92/B-06714/46	-	stopień 0	stopień 0
Zanieczyszczenia organiczne	PN-EN 1744-1	-	m _{LPC} 0,25	m _{LPC} 0,05
Zawartość siarki całkowitej	PN-EN 1744-1	-	S _{1,0}	S _{1,0}

2.4. Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej nawierzchni należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN 1008.

Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

2.5. Domieszki napowietrzające

Do napowietrzania mieszanki betonowej należy stosować domieszki napowietrzające, zgodne z normą PN-EN 934-2 lub aprobatą techniczną.

Wykonywanie mieszanek betonowych z domieszkami napowietrzającymi oraz sposób oznaczania w nich zawartości powietrza, powinny być zgodne z PN-EN 12350-7.

Zalecaną zawartość powietrza w mieszance betonowej podano w tablicy 3.

Tablica 3. Średnie wartości powietrza w mieszance betonowej.

Maksymalny wymiar uziarnienia [mm]	Średnia minimalna zawartość powietrza w mieszance betonowej [% obj.] ⁽¹⁾	
	Bez plastifikatora	Z plastifikatorem
8	5,5	6,5
16	4,5	5,5
32 lub 22	4,0	5,0

⁽¹⁾ Pojedyncze oznaczenie może być niższe o 0,5 % od minimalnej średniej zawartości powietrza.

Na etapie opracowania recepty dopuszcza się zwiększoną ilość porów powietrza w mieszance betonowej nie większą niż 0,5 % od podanych wartości w tabeli 4.

W przypadku stosowania środka napowietrzającego w połączeniu ze środkiem upłynniającym można przyjąć wymagane zawartości powietrza jak dla mieszanki betonowej bez plastifikatora, pod warunkiem uzyskania w mieszance wstępnej badanej zgodnie z PN-EN 480-11 wymagań:

- wskaźnika rozmieszczenia porów powietrza w betonie $L < 0,20$ mm,
- zawartość porów powietrza $A_{300} > 1,8$ %.

2.6. Masy zalewowe do wypełniania szczelin w nawierzchni betonowej

Do wypełnienia szczelin w nawierzchni betonowej należy stosować masy zalewowe przeznaczone do wypełniania szczelin w nawierzchniach betonowych, wbudowywane na gorąco lub profile elastyczne posiadające aprobatę techniczną.

2.7. Materiały do pielęgnacji nawierzchni betonowej

Do pielęgnacji nawierzchni betonowych mogą być stosowane :

- preparaty pielęgnacyjne,
- włókniny według PN-P-01715:1985,
- folie z tworzyw sztucznych,
- piasek i woda.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonywania nawierzchni betonowych

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni betonowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo $\pm 3\%$, cement $\pm 0,5\%$, woda $\pm 2\%$
- samochodów do transportowania mieszanki betonowej
- przewoźnik zbiorników na wodę (do pielęgnacji)
- sprzętu do rozkładania mieszanki betonowej
- mechanicznych listew wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej
- zagęszczarek wibracyjnych płytowych

- małych walców wibracyjnych
- urządzeń do mechanicznego cięcia i frezowania szczelin dylatacyjnych w betonie (z odzyskaniem powstającego mułu)
- urządzeń do wypełniania masą zalewową pozornych szczelin podłużnych i poprzecznych,
- sprzętu do nadania nawierzchni betonowej wymaganej tekstury.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

Masy zalewowe i preparaty pielęgnacyjne należy dostarczać zgodnie z warunkami podanymi w świadectwach dopuszczenia.

Mieszanke betonową należy przewozić samochodami samowyładowczymi. Do transportu mieszanki nie wolno używać samochodów posiadających skrzynie aluminiowe, nie powinny posiadać również systemów grzewczych. Sposób transportu i wyładunku nie powinien powodować segregacji lub utraty urabialności mieszanki. Czas transportu mieszanki od momentu jej wytworzenia wraz z wbudowaniem nie powinien być dłuższy od początku wiązania cementu.

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z PN-B-06250.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Projektowanie mieszanki betonowej

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

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Zalecane rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych podano w tablicy 4

Tablica 4 Zalecane graniczne uziarnienie mieszanki kruszyw

Bok oczka sita, mm	Rzędne krzywych granicznych			
	Mieszanka mineralna, mm			
	od 0 do 8	od 0 do 16	od 0 do 22	od 0 do 31.5
Przechodzi przez				
31.5				100
22.0			100	
16.0		100	60-76	62-80
8.0	100	60-76	48-69	38-62
4.0	61-74	36-56	30-52	23-47
2.0	36-57	21-42	18-40	14-37
1.0	21-42	12-32	10-30	8-28
0.5	14-26	7-20	6-19	5-18
0.25	5-11	3-8	2-8	2-8

Wykonawca powinien wykonać badania laboratoryjne zaprojektowanych mieszanek betonowych zawierających materiały pochodzące ze wszystkich źródeł, które przewiduje wykorzystać w robotach. Wykonywanie mieszanek wstępnych należy powtarzać do czasu uzyskania składu

mieszanki, który umożliwia wyprodukowanie betonu odpowiadającego wymaganiom niniejszej specyfikacji.

Wszystkie receptury mieszanek betonowych, które ma zamiar zastosować Wykonawca w trakcie trwania robót podlegają zatwierdzeniu przez Inspektora. Wykonawca ma obowiązek najpóźniej na 10 dni przed planowanym użyciem mieszanki betonowej przedłożyć recepturę wraz z wynikami badań stwardniałego betonu celem akceptacji. Zatwierdzenie receptury przez Inspektora jest równoznaczne

z dopuszczeniem do produkcji jak i stosowania mieszanki betonowej.

Projekt doboru składników mieszanki betonowej powinien zawierać:

- wyniki badań cech mechanicznych i fizycznych cementu, wg PN-EN 197-1 Na podstawie deklaracji zgodności wyrobu - pkt 6.3.4. D-05.03.04
- wyniki badań cech kruszyw wymienionych w tabeli 3, wg PN-EN 12620
- dobór składników betonu (zawartość kruszyw, cementu, wody, środków chemicznych)
- wyniki badań wytrzymałości na ściskanie po 7 i 28 dniach PN-EN 206-1,
- wyniki badań mrozoodporności, wg EN 12390-9
- wyniki badań wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu po 7 i 28 dniach, wg PN-EN 12390-5 lub wyniki badań wytrzymałości rozciągania przy rozłupywaniu po 7 i 28 dniach, wg PN-EN 12390-6
- wyniki badań zawartości powietrza w mieszance betonowej, wg PN-EN 12350-7
- wyniki badań konsystencji metodą oznaczenia stopnia zagęszczenia, wg PN-EN 12350-4
- wyniki badań gęstości mieszanki betonowej, wg PN-EN 12350-6.

Mieszanka betonowa powinna zawierać określoną ilość składników drobnoziarnistych, umożliwiających ich urabialność, równocześnie powinna posiadać strukturę zamkniętą i być odporna na segregację. Całkowity udział frakcji drobnoziarnistych < 0,25 mm dla mieszanek o uziarnieniu do 32 mm nie może przekroczyć 450 kg/m³. W mieszankach betonu z odsłoniętym kruszywem o uziarnieniu do 8 mm udział frakcji poniżej 0,25 mm może przekroczyć wartość 500 kg/m³. Zawartość cementu w mieszance należy ustalić na etapie projektowania recepty.

Minimalna zawartość cementu w mieszance betonowej o uziarnieniu do 32 mm powinna wynosić 340 kg/m³, a w mieszankach betonu z odsłoniętym kruszywem minimalna zawartość cementu powinna wynosić 420 kg/m³.

Wskaźnik wodno-cementowy mieszanki betonowej (w/c) nie powinien przekraczać wartości 0,45.

5.3. Właściwości betonu

Wbudowany beton powinien odpowiadać klasie wytrzymałości na ściskanie C30/37 oraz klasie ekspozycji XF4 wg PN-EN 206-1:2003. Wymagania określono w tablicy 5 i 6.

Tabela 5. Wymagania dotyczące betonu nawierzchniowego

Klasa ekspozycji	Klasa wytrzymałości na ściskanie	Klasa wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu
XF4	C 30/37	F5,5 ⁽¹⁾

Tablica 6. Wymagania dotyczące betonu na etapie projektowania

Wymagania dla betonów nawierzchniowych na etapie projektowania recepty	Wymaganie	Badania wg
Wytrzymałość na ściskanie po 7, 28 dniach dojrzewania nie mniejsza niż, MPa	$f_{cm} \geq 40 \text{ MPa}$ $f_{ci} \text{ cube, min } \geq 35 \text{ MPa}$ $f_{ck7} \text{ cube} \geq 28 \text{ MPa}$ $f_{cm28} \text{ cube} \geq 40 \text{ MPa}$	PN-EN 206-1 150x150x150mm
Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu, po 28 dniach dojrzewania, nie mniejsza niż, MPa	$f_{sk} \geq 3,0 \text{ MPa}$ (klasa S 3,0, wg PN-EN 13877-1)	PN-EN 12390-6 d=150mm h=300mm

Wymagania dla betonów nawierzchniowych na etapie projektowania recepty	Wymaganie	Badania wg
Klasa wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu Klasa wytrzymałości na rozciąganie ⁽²⁾	F 5,5 ⁽¹⁾ S 3,6 ⁽²⁾	PN-EN 12390-5 PN-EN 12390-6
Nasiąkliwość wagowa po 28 dniach dojrzewania, nie więcej niż, %	5	PN-88/B-06250
Wskaźnik rozmieszczenia porów w betonie, [mm], nie większy niż: Procentowa zawartość porów powietrza A ₃₀₀ [%], nie mniej niż:	0,2 1,8	PN-EN 480-11
Metoda zwykła badania mrozoodporności: - spadek wytrzymałości na ściskanie próbek zamrażanych w stosunku do niezamrażanych jest mniejszy od [%]: - ubytek masy próbek poddanych cyklowi zamrażania i odmrażania nie przekracza [%]:	F150 20 5	PN-88/B-06250
Odporność na zamrażanie/odmrażanie z udziałem soli odladzającej	FT1	PKN-CEN/TS 12390-9

⁽¹⁾ Oznaczenie klasy wytrzymałości na zginanie należy wykonać metodą dwupunktowego obciążenia próbki

⁽²⁾ W przypadku oznaczania cechy na próbkach sześciennych (150mm) należy uzyskać charakterystyczną wytrzymałość na rozciąganie 3,8 N/mm²

5.4. Warunki przystąpienia do robót

Nawierzchnia betonowa nie powinna być wykonywana gdy temperatura powietrza nie jest niższa niż 5stC i nie wyższa niż 25stC. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości nawierzchni.

Dopuszcza się wykonywanie nawierzchni betonowej w temperaturze powietrza powyżej 25°C pod warunkiem, że temperatura mieszanki betonowej nie przekroczy 30°C. W przypadkach koniecznych dopuszcza się wykonywanie nawierzchni betonowej w temperaturze powietrza poniżej 5°C pod warunkiem stosowania zabiegów specjalnych, pozwalających na utrzymanie temperatury mieszanki betonowej powyżej 5stC przez okres co najmniej 3 dni.

Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

5.5. Przygotowanie podbudowy

Podbudowę będzie stanowić: chudy beton wg ST D-04.06.01 „Podbudowa z chudego betonu”.

5.6. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszankę betonową o ściśle określonym składzie zawartym w receptie laboratoryjnej, należy wytwarzać w wytwórniach betonu, zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Składniki betonu powinny być dozowane zgodnie z normą PN-EN 206-1. Domieszkę napowietrzającą należy dozować razem z wodą zarobową.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczający przed segregacją i wysychaniem.

5.7. Wbudowywanie mieszanki betonowej

Wbudowywanie mieszanki betonowej odbywać się będzie w szalunkach.

Wbudowywanie mieszanki betonowej w nawierzchnię należy wykonywać przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności, zgodnie z wymaganiami normy PN-S-96015.

Do zagęszczenia mieszanki betonowej należy stosować mechaniczne urządzenia wibracyjne, zapewniające jednorodne zagęszczenie. Świeżo zagęszczonej nawierzchni betonowej należy nadać teksturę zgodnie z p. 5.9 niniejszej specyfikacji.

Powierzchnia ułożonej mieszanki musi być równa i zamknięta. Skrapianie wodą przed i po zagęszczeniu, zacieranie szczotką w celu łatwiejszego zamknięcia powierzchni lub dodatkowe pokrywanie powierzchni zaprawą cementową jest niedopuszczalne.

Prowadnice szalunków powinny być przytwierdzone do podłoża w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie i zapewniający ciągłość na złączach. Powierzchnie styku deskowań z mieszanką betonową muszą być gładkie, czyste, pozbawione resztek stwardniałego betonu i natłuszczone olejem mineralnym w sposób uniemożliwiający przyczepność betonu do szalunków. Ustawienie szalunków winno być takie, ażeby zapewniało uzyskanie przez nawierzchnię wymaganej niwelety i spadków podłużnych i poprzecznych.

5.8. Wykończenie powierzchni betonu.

Górną powierzchnię świeżo ułożonego betonu należy wykończyć wygładzarkami działającymi na całej szerokości wykonywanej nawierzchni, a następnie przeprowadzić zabiegi mające na celu nadanie nawierzchni odpowiedniej szorstkości.

Teksturowanie nawierzchni w celu uzyskania szorstkiej nawierzchni należy uzyskać poprzez przecieranie nawierzchni szczotką stalową o szerokości min. 50 cm, składającej się z dwóch rzędów wiązek ze stali sprężynującej. Należy wykonać stabilne pomosty oparte poza krawędziami szalunków i z tych pomostów przecieranie szczotką należy wykonywać w kierunku poprzecznym –prostopadłym do jezdni, tak aby uzyskać jednorodną teksturę.

5.9. Pielęgnacja nawierzchni

Dla zabezpieczenia świeżego betonu nawierzchni przed skutkami szybkiego odparowania wody, zaleca się stosowanie pielęgnacji powłokowej, jako metody najbardziej skutecznej i najmniej pracochłonnej. Preparat powłokowy należy natryskiwać możliwie szybko po zakończeniu wbudowywania betonu, lecz nie później niż 90 minut od zakończenia zagęszczania. Ilość natryskiwanego preparatu powinna być zaakceptowana przez Inspektora.

Można stosować inne sposoby pielęgnacji nawierzchni po uzyskaniu zgody Inspektora. Dla zabezpieczenia przed wpływem czynników atmosferycznych, w razie potrzeby należy stosować osłonięcie nawierzchni w sposób uzgodniony z Inspektorem.

5.10. Wykonanie szczelin

Szczeliny skurczowe należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi na głębokość 1/3-1/4 grubości płyty. Wytrzymałość betonu na ściskanie w momencie nacinania szczelin powinna wynosić od 8 MPa do 10 MPa.

Nacinanie szczelin powinno być wykonane w dwóch etapach :

- pierwsze cięcie - w zależności od temperatury otoczenia w okresie czasie od 8 do 24 godzin po ułożeniu nawierzchni wykonuje się tarczą grubości 3mm na głębokość 1/3-1/4 grubości nawierzchni w dokumentacji projektowej przyjęto gł. 70 mm dla szczelin poprzecznych i gł. 100mm dla szczelin podłużnych
- drugie cięcie, mające na celu poszerzenie szczeliny do szerokości 8mm na głębokość 35 mm dla szczelin poprzecznych oraz szczelin podłużnych wykonuje się w terminie późniejszym, po uzyskaniu przez beton wytrzymałości powyżej 12 MPa.

Wymiary wykonanych szczelin (szerokość i głębokość) w stosunku do projektowanych, nie mogą się różnić więcej niż $\pm 10\%$.

5.11. Wypełnienie szczelin podłużnych masami zalewowymi

Przed przystąpieniem do wypełniania szczelin należy usunąć materiał przy pomocy, którego formowano szczelinę na głębokość :

- 30 mm gdy materiał elastyczny przy pomocy, którego formowano szczelinę jest odporny na działanie masy zalewowej i może stanowić podparcie dla tej masy
- w całości gdy materiał formujący szczelinę nie jest odporny na działanie masy zalewowej.

Po usunięciu materiału formującego szczelinę, szczeliny muszą być dokładnie oczyszczone z zanieczyszczeń obcych. Pionowe ściany szczelin muszą być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pylastych.

Nawierzchnia po oczyszczeniu szczelin wewnątrz, powinna być oczyszczona po obu stronach szczeliny, pasem o szerokości około 1m.

W przypadku gdy usunięto więcej niż 30 mm materiału, którym formowano szczelinę, przed wypełnieniem szczeliny należy wcisnąć do niej elastyczny, nienasiąkliwy i odporny na działanie masy zalewowej kord, który będzie stanowił podparcie dla masy wypełniającej szczelinę.

Wypełnianie szczelin masami na gorąco, wolno wykonywać w temperaturze powyżej 10 °C przy bezdeszczowej, możliwie bezwietrznej pogodzie, stosując się do zaleceń producenta. Przy wypełnianiu masą na zimno należy stosować się do wskazań producenta. Poziom masy w szczelinach powinien występować od 0 do 3 mm poniżej płyty betonowej (menisk wklęsły). Niedopuszczalne jest występowanie masy powyżej poziomu nawierzchni.

5.13. Utrzymanie nawierzchni

Przez pierwsze 12 miesięcy od wykonania nawierzchni betonowej zabrania się stosowania środków odladzających.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu, kruszywa oraz w przypadkach wątpliwych wody i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi w celu akceptacji. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa i cementu określone w niniejszej specyfikacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni betonowej podano w tablicy 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie nawierzchni betonowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczba badań
1	Badanie właściwości kruszywa	Przy każdej zmianie kruszywa
2	Badanie wody	Dla każdego wątpliwego źródła
3	Badanie cementu	Przy zmianie gatunku cementu
4	Uziarnienie mieszanki mineralnej	1 na dzienną działkę roboczą
5	Oznaczenie konsystencji mieszanki betonowej	1 na dzienną działkę roboczą
6	Oznaczenie zawartości powietrza w mieszance betonowej,	1 na dzienną działkę roboczą
7	Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach	3 próbki na każdy odcinek nawierzchni wykonywanej z betonu wykonanego z tych samych materiałów i na podstawie tej samej recepty
8	Oznaczenie wytrzymałości na rozciąganie po 28 dniach	3 próbki na każdy odcinek nawierzchni wykonywanej z betonu wykonanego z tych samych materiałów i na podstawie tej samej recepty
9	Oznaczenie mrozoodporności betonu	3 próbki na każdy odcinek nawierzchni wykonywanej z betonu wykonanego na podstawie tej samej recepty

6.3.2. Badanie kruszywa

Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3.

6.3.3. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-B-32250

6.3.4. Badanie cementu

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

6.3.5. Badanie konsystencji mieszanki betonowej

Badanie konsystencji mieszanki betonowej należy wykonać zgodnie z wytycznymi normy PN-EN-206-1. Wyniki badań powinny być zgodne z recepturą mieszanki betonowej, zatwierdzoną przez Inspektora.

6.3.6. Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej należy wykonać zgodnie z PN-EN-12350-7. Wyniki badań powinny być zgodne z recepturą mieszanki betonowej, zatwierdzoną przez Inspektora.

6.3.7. Wytrzymałość betonu na ściskanie

Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie należy wykonać zgodnie z PN-EN-12390-3. Wyniki tych badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tabelicy 5.

6.3.8. Wytrzymałość betonu na rozciąganie

Badanie wytrzymałości betonu na rozciąganie należy wykonać zgodnie z PN-EN-12390-6. Wyniki tych badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tabelicy 5.

6.3.9. Mrozoodporność betonu

Badanie mrozoodporności betonu należy wykonać zgodnie z PKN-CEN/TS 12390-9. Wyniki tych badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tabelicy 5.

6.3.11. Szczeliny w nawierzchniach

Sprawdzenie prawidłowości wypełnienia szczelin lub ułożenia profili uszczelniających należy przeprowadzić poprzez wykonanie oględzin i pomiarów

Sprawdzenie poziomu wypełnienia szczelin masą zalewową należy dokonać co najmniej w dwu miejscach.

Poziom masy w szczelinach powinien się mieścić w przedziale od 0 do –5mm (menisk wklęsły)

Nie dopuszcza się nadlewów i masy zalewowej w szczelinach powyżej poziomu nawierzchni.

Sprawdzenie materiałów wypełniających i poprawności wypełnienia polega na oględzinach zewnętrznych i otwarciu na długości min. 10cm dwóch losowo wybranych fragmentów szczelin na każdą zatokę.

W trakcie oględzin zewnętrznych i otwarcia szczeliny należy sprawdzić :

- odrywana masa od ścianki szczeliny powinna się zerwać w masie a nie odspoić się od ścianki
- wyjmowana ze szczeliny masa w każdym miejscu winna być elastyczna bez oznak kruchości czy zjawiska przegrzania zbyt wysoką temperaturą

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych nawierzchni betonowej

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość nawierzchni	2 razy na zatokę
2	Równość podłużna	w sposób ciągły
3	Równość poprzeczna	2 razy na zatokę
4	Spadki poprzeczne	2 razy na zatokę
5	Rzędne wysokościowe	2 razy na zatokę
6	Ukształtowanie osi w planie	2 razy na zatokę
7	Grubość nawierzchni	1 raz na zatokę
8	Sprawdzenie szczelin	2 razy na zatokę
9	Wytrzymałość na ściskanie betonu nawierzchni, nasiąkliwość i mrozoodporność	w przypadkach wątpliwych, według decyzji Inspektora Kontraktu

6.4.2. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.4.3. Równość nawierzchni

Pomiar **równości podłużnej** należy wykonywać nie rzadziej niż co 10m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% oraz 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między tętą a mierzoną powierzchnią.

Maksymalne wartości odchyłeń w [mm] dopuszczalne przy pomiarze równości podłużnej warstwy ścieralnej

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Procent liczby pomiarów	
			95%	100%
Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączenia	ścieralna	≤ 6	≤ 7

Wymagania dotyczące równości podłużnej powinny być spełnione w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

Do pomiaru **poprzecznej równości nawierzchni** powinna być stosowana metoda z wykorzystaniem łaty i klina, określoną w BN-68/8931-04 lub metoda równoważna.

Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% i 100% albo 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią w danym profilu.

Wartości odchyłeń, wyrażone w mm, określa poniższa tabela:

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	90%	95%	100%
Z	Pasy ruchu zasadnicze, włączania i wyłączania	ścieralna	≤ 6	-	≤ 9

Wymagania dotyczące równości podłużnej powinny być spełnione w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

6.4.6. Grubość nawierzchni

Grubość nawierzchni nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż ±1cm.

Minimalna częstotliwość pomiarów – 1 raz na zatokę

6.4.7. Sprawdzanie szczelin

Sprawdzanie polega na oględzinach zewnętrznych i otwarciu dwóch szczelin na długości 10cm. Częstotliwość – 2 razy na zatokę.

6.4.8. Wytrzymałość na ściskanie

Sprawdzenie polega na wycięciu i przebadaniu próbek z wykonanej nawierzchni w sposób określony w PN-EN 12504-1.

6.4.9. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni należy badać 2 razy na zatokę. Nie może się ona różnić od projektowanej o więcej niż 3cm

6.4.10. Spadki poprzeczne nawierzchni

Spadki poprzeczne nawierzchni należy sprawdzać 2 razy na zatokę. Spadki poprzeczne nawierzchni na prostych i łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją ±0,2%

6.4.11. Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie osi w planie należy sprawdzać 2 razy na zatokę. Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 3cm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonania nawierzchni z betonu cementowego klasy C30/37, o grub. 25cm.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena ryczałtowa jednostki obmiarowej

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki betonowej i transport na miejsce wbudowania,

- wbudowanie mieszanki betonowej,
- wycięcie i wykonanie szczelin podłużnych i poprzecznych,
- wykonanie dylatacji na połączeniu nawierzchni z betonu cementowego z nawierzchnią bitumiczną – zgodnie ze szczegółami wg Dokumentacji Projektowej,
- pielęgnacja nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w ST.

10. Przepisy związane

10.1 Spis norm

1.	PN-EN 196-1:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
2.	PN-EN 196-2:1996	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.
3.	PN-EN 196-3:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.
4.	PN-EN 196-6:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.
5.	PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
6.	PN-EN 206-1:2000	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
7.	PN-EN 480-11:2000	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie.
8.	PN-EN 934-2:1999	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.
9.	PN-EN 12350-1:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 1. Pobieranie próbek.
10.	PN-EN 12350-2:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 2. Badanie konsystencji metodą stożka opadowego.
11.	PN-EN 12350-3:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 3. Badanie konsystencji metodą VeBe.
12.	PN-EN 12350-4:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 4. Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności.
13.	PN-EN 12350-5:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 5. Badanie konsystencji metodą stolika rozplwowowego.
14.	PN-EN 12350-6:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 6. Gęstość.
15.	PN-EN 12350-7:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 7. Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe.
16.	PN-EN 12390-1:2001	Badania betonu. Część 1. Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form.
17.	PN-EN 12390-2:2001	Badania betonu. Część 2. Wykonywania i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
18.	PN-EN 12390-3:2001	Badania betonu. Część 3. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania.
19.	PN-EN 12390-4:2001	Badania betonu. Część 4. Wytrzymałość na ściskanie – Specyfikacja maszyn wytrzymałościowych.
20.	PN-EN 12390-5:2001	Badania betonu. Część 5. Wytrzymałość na zginanie próbek do badania.
21.	PN-EN 12390-6:2001	Badania betonu. Część 6. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania.
22.	PN-EN 12390-7:2001	Badania betonu. Część 7. Gęstość betonu.
23.	PN-EN 12390-8:2001	Badania betonu. Część 8. Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem.
24.	PN-EN 12504-1:2001	Badania betonu w konstrukcjach. Część 1. Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie.
25.	PN-B-06250:1988	Beton zwykły.
26.	PN-B-06714-12:1976	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
27.	PN-B-06714-13:1978	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
28.	PN-B-06714-15:1991	Kruszywa mineralne. Badania oznaczanie składu ziarnowego.
29.	PN-B-06714-16:1978	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn.
30.	PN-B-06714-18:1977	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
31.	PN-B-06714-19:1978	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
32.	PN-B-06714-26:1978	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości części organicznych.
33.	PN-B-06714-28:1978	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
34.	PN-B-06714-42:1979	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.

35. PN-B-06714-43:1979 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziarn słabych.
36. PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
37. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
38. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
39. PN-B-19705:1998 Cement specjalny. Cement portlandzki siarczanoodporny.
40. PN-B-32250:1988 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
41. PN-P-01715:1985 Włókniny. Zestawienie wskaźników technicznych i użytkowych oraz metod badań
42. PN-S-96015:1975 Drogowe i lotniskowe nawierzchni z betonu cementowego.
43. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
44. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
45. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

10.2. Inne dokumenty

1. PB-TB-01/2001 Procedura badawcza IBDiM. Badanie odporności betonu na działanie soli odladzających

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D-05.03.05. WARSTWA WIAŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO AC 16 W

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 16 W układanej w ramach przebudowy drogi powiatowej nr 2176D relacji Legnica – Jawor na odcinku od km 1+306 do km 3+350 długość 2,0 km (od m. Nowa Wieś Legnicka do m. Gniewomierz).

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 w konstrukcji jezdni (KR4) o grubości 8cm zgodnie z lokalizacją przedstawioną w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-04.07.02. Podbudowa z betonu asfaltowego AC22P oraz D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

W wypadku granulatu asfaltowego i mieszanki mineralno-asfaltowej zawierające asfalt drogowy, oraz użycia tego granulatu w ilości większej niż 20 % w stosunku do masy mieszanki mineralno-asfaltowej, wymaga się stosowania zapisu w p. 8.2 (zgodnie z PN-EN 13108-1, p. 4.2.2.3 dotyczącego obliczenia penetracji lub temperatury mięknięcia lepszczą w uzyskanej mieszance według PN-EN 13108-1). W wypadku granulatu asfaltowego lub mieszanki mineralno-asfaltowej zawierającej asfalt modyfikowany i/lub dodatek modyfikujący, ilość tego granulatu nie może być większa niż 20 % w stosunku do masy mieszanki mineralno-asfaltowej. Dopuszcza się użycie granulatu asfaltowego w ilości do 30 % w stosunku do masy mieszanki mineralno-asfaltowej w wypadku porozumienia między zamawiającym a producentem na podstawie dostatecznie udokumentowanych argumentów. Można przez to rozumieć np. wykazanie jednorodności granulatu asfaltowego, w tym rodzaj i zawartość lepszczą, dobre właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej itp.

2.2. Asfalt

Należy stosować asfalt spełniający wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec asfaltu 35/50 stosowanego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

L.p.	Właściwości	Wymagania	Badania wg
1.	Penetracja w temperaturze 25 ⁰ C, 0,1 mm	35-50	PN-EN-1426
2.	Temperatura mięknięcia, ⁰ C	50-58	PN-EN-1427
3.	Temperatura zapłonu nie mniej niż, ⁰ C	240	PN-EN-22592
4.	Rozpuszczalność, nie mniej niż, % m/m	99	PN-EN-12592
5.	Odporność na starzenie po RTFOT:		
	• zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż % m/m	0,5	PN-EN-12607-1
	• pozostała penetracja po starzeniu nie mniej niż %	53	PN-EN-1426
	• wzrost temperatury mięknięcia nie więcej niż ⁰ C	8	PN-EN-1427
6.	Temperatura łamliwości, nie więcej niż, ⁰ C	-5	PN-EN-12593

2.3. Kruszywo

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

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

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3÷KR4
Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	$G_{c85/20}$
Tolerancja uziarnienia; wymagane kategorie:	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$ $G_{20/17,5}$
Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_2
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	Fl_{25} lub Sl_{25}
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_{30}
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 badana na kruszywie o wymiarze 18/11, 11/16, lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:	F_2
„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, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1	wymagana odporność
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2	wymagana odporność
Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego (Wg WT-1 2014)

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3-KR4
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_{F85} lub G_{A85}
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G_{TC20}
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, wymagana kategoria:	E_{cs} Deklarowana
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:	$m_{LPC0,1}$

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego (Wg WT-1 2014)

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3-KR4
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_{F85} lub G_{A85}
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G_{TC20}
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_{cs30}
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:	$m_{LPC0,1}$

2.3 Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania podane w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3÷KR4
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 mięknięcia 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 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC_{70}
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, według PN-EN 459-2 wymagana kategoria:	K_a Deklarowana
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN Deklarowana

Nie należy stosować kruszywa z surowca skalnego melafiru.

2.5. Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT-3 Emulsje asfaltowe.

2.6. Geosiatka

Należy stosować geosiatkę o właściwościach i parametrach technicznych nie gorszych podano poniżej. Wymagane właściwości fizyczno – mechaniczne geosiatki:

- wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż pasma > 50 kN/m, wszerz pasma > 50 kN/m według ISO 10 319,
- wydłużenie przy zerwaniu geosiatki wzdłuż pasma $< 4\%$, wszerz pasma $< 4\%$ według ISO 10 319,
- wytrzymałość na temperaturę wbudowywanej mieszanki mineralno – bitumicznej.

2.7. Uszczelnienie krawędzi i połączeń

Do uszczelniania połączeń technologicznych należy stosować emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych.

Do uszczelniania krawędzi należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami według PN-EN 14023 „metodą na gorąco”, emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

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

- a) wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- b) układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- c) skrapiarek,
- d) walców lekkich, średnich i ciężkich ,
- e) walców stalowych gładkich ,
- f) walców ogumionych,
- g) szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,
- h) samochodów samowyładowczych z przykryciem lub termosów.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

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 lub/i samochodowych,
- bębnach blaszanych, lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inspektora.

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

Mieszanke betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

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 D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

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

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 6.

Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do w-wy wiążącej

Właściwość	AC 16 W dla KR3-6	
Przesiew, % m/m	od	do
Wymiar sita #, mm:		
22,4	100	-
16	90	100
11,2	70	90
8	55	85
2	25	50
0,125	4	12
0,063	4	10
Minimalna zawartość lepiszcza	$B_{min4,6}$	

Wykonana warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC powinna spełniać wymagania podane w tablicy 7.

Tablica 7. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej betonu asfaltowego do warstwy wiążącej, KR3-6

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC 16 W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2 × 75 ud.	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min\ 4,0}$ $V_{max\ 7,0}$
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	$WTS_{AIR\ 0,15}$ $PRD_{AIR\ 7,0}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 × 35 ud.	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40 °C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25 °C	$ITSR_{80}$

^{a)} Grubość płyty: AC16 60mm

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym spełniającej wymagania podane w punkcie 3. Wszystkie składniki mieszanki: kruszywa, asfalt oraz dodatki powinny być dozowane, w procesie produkcji, w ilościach określonych w Badaniu Typu. Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostataowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją ± 5°C. Maksymalna temperatura asfaltu 35/50 w zbiorniku nie może być wyższa niż 190°C w okresie krótkotrwałym nie dłuższym niż 5 dni

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić od 150 do 190°C. Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA. Minimalna temperatura MMA oznacza temperaturę w momencie jej dostawy na miejsce wbudowania.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwę wiążącą nie powinny być większe od 9mm.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową w ilości ustalonej z Inspektorem. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza: 0,30-0,50kg/m².

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

Przed ułożeniem warstwy wiążącej, warstwę podbudowy należy oczyścić i skropić zgodnie z SST-D.04.03.01

5.6. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +10°C. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

5.7. Zarób próbny

Wytwórnia mas bitumicznych powinna być odebrana przez Inspektora.

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

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 8.

Tablica 8. 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 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców 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 Inspektora.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora.

5.9. Ułożenie geosiatki

Geosiatkę należy układać na powierzchni skropionej emulsją według SST D-04.03.01. Geosiatka powinna być układana pod warstwą wiążącą na styku nawierzchni istniejącej i nowo układanej, a także w miejscu odtworzenia nawierzchni po robotach rozkopowych. Sposób ułożenia geosiatki Wykonawca dostosuje do instrukcji producenta i uzyska akceptację Inspektora.

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.

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°C. Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami.

Tablica 9. Właściwości MMA w ułożonej warstwie

L.p.	Właściwości	Wymagania
1	Wskaźnik zagęszczenia [%]	≥ 98
2	Zawartość wolnych przestrzeni [%]	4,0 ÷ 7,0

Złącza powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe 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 Inspektora.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi 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 10 i 11.

6.3.2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Tablica 10 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
Lepiszczce (PN-EN 12591, PN-EN 13924 i PN-EN 14023)	Penetracja lub temperatura mięknięcia	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 mięknięcia 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 11 Rodzaj i liczba badań mieszanek mineralno-asfaltowych

Właściwość	Metoda badania	AC WMS
Zawartość lepiszcza (obowiązkowa)	PN-EN 12697-1 i -39	1
Uziarnienie (obowiązkowa)	PN-EN 12697-2	1
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 12. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego należy wykonywać zgodnie z poniższą tabelą.

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	Co 50 m na każdej jezdni
2.	Spadki poprzeczne warstwy	Co 50 m na każdej jezdni
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
8.	Wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki z każdej jezdni
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

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

6.3.3. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu i uziarnienia mieszanki mineralno-asfaltowej należy prowadzić wg PN-EN 12697-1 i PN-EN 12697-2. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicach 13 – 16.

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań wyraża się jako:

- zawartość kruszywa o wymiarze $< 0,063$ mm,
- zawartość kruszywa o wymiarze $< 0,125$ mm,
- zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od $0,063$ mm do 2 mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm,

których odchyłki nie mogą być większe, niż wartości przedstawione w tablicach 12 – 15.

W mieszance mineralnej betonu asfaltowego do warstwy podbudowy zawartość kruszywa o wymiarze poniżej $0,063$ mm nie może być niższa niż 2% (m/m).

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

Tablica 13. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
AC 16 W	±4,0	±3,6	±3,2	±2,9	±2,4	±2,0

Tablica 14. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,125 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
AC 16 W	±5,0	±4,4	±3,9	±3,4	±2,7	±2,0

Tablica 15. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
AC 16 W	±8,0	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0

Tablica 16. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
AC 16 W	±8,0	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0

6.3.4 Badania kontrolne kruszywa

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

- dla wypełniacza 2 kg,
- kruszywa o uziarnieniu do 8 mm 5 kg,
- kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm 15 kg.

6.3.5 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.

6.3.6 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.

6.3.7 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.

6.3.8. 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.

6.3.9. Szerokość warstwy

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

6.3.10. Spadki poprzeczne warstwy

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

6.3.11. Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw wiążącej z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 nie powinny być większe od 12mm.

6.3.12. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 1 cm.

6.3.13. Ukształtowanie osi w planie

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

6.3.14. Grubość warstwy wiążącej

Grubość warstwy wiążącej powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją $\pm 10\%$.

6.4.9. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadłe 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.

6.4.10. Krawędzie

Krawędzie powinny być równo obcięte lub wyprofilowane i pokryte asfaltem.

6.4.11. Wygląd warstwy

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

6.4.12. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w SST (pkt 5.9.) i receptie laboratoryjnej.

7. OBMIAŁ ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

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

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową 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 D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

Cena **ryczałtowa** wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego ACWMS obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,

- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w SST,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

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 fizycznych 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 fizycznych właściwości kruszyw. Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1367-5	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/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 2014
- 3 Wymagania techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014
- 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 Wymagania techniczne. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D-05.03.13. WARSTWA ŚCIERALNA Z MIESZANKI GRYŚOWO-MASTYKSOWEJ SMA 11

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej grubości 5cm z mieszanki grysowo-mastyksowej SMA 11, w ramach przebudowy drogi powiatowej nr 2176D relacji Legnica – Jawor na odcinku od km 1+306 do km 3+350 długość 2,0 km (od m. Nowa Wieś Legnicka do m. Gniewomierz).

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 wykonania nawierzchni z mieszanki grysowo-mastyksowej SMA 11 z asfaltu modyfikowanego w konstrukcji jezdni (KR4) o grubości 5cm, zgodnie z lokalizacją przedstawioną w Dokumentacji Projektowej i obejmują:

- opracowanie i zatwierdzenie receptury mieszanki mineralno-asfaltowej,
- produkcję i transport mieszanek do miejsca wbudowania,
- dostarczenie sprzętu na budowę,
- przygotowanie podłoża, z posmarowaniem bitumem krawędzi nawierzchni, urządzeń obcych i krawężników, oraz ze skropieniem podłoża przed ułożeniem warstwy,
- uszczelnienie styku z krawężnikami i ściekami taśmą bitumiczną samoprzylepną,
- wbudowanie mieszanki SMA zgodnie z założoną grubością, szerokością, profilem i zachowaniem projektowanej niwelety, z ręcznym rozłożeniem warstwy w miejscach niedostępnych dla rozkładarek,
- zagęszczanie i pielęgnacja warstw,
- wykonanie uszczelnienia złączy,
- sprawdzenie profilu poprzecznego i podłużnego, wykonanie niezbędnych badań,
- ocenę wyników badań mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wykonanej warstwy ścieralnej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-04.07.02. Podbudowa z betonu asfaltowego AC22P oraz D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora. Ogólne wymagania podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania w SST DM-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-12591 oraz dokumentów z dodatkowymi wymaganiami dostosowującymi do warunków polskich. Odnośne wymagania podano w poszczególnych rozdziałach Specyfikacji.

2.2. Wymagania dla materiałów do w-wy ścieralnej z SMA

Tablica 1. Kruszywo i lepiszcze do mieszanki SMA do warstwy ścieralnej

Materiał	Kategoria ruchu
	KR3-4
Wymiar górnego sita mieszanki mineralnej D, mm	11
Lepiszczą	PMB 45/80-55
Kruszywa mineralne	WT-1 Kruszywa 2014, tablice 16, 17, 18

2.3. Polimeroasfalt – musi spełniać wymagania PN-EN 14023.

Tablica 2 Wymagania dla polimeroasfaltów drogowych PMB 45/80-55 według PN-EN-14023.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	PMB 45/80-55	
		zakres	klasa
Właściwości podstawowe			
1.	Penetracja w temperaturze 25°C wg PN-EN 1426, [0,1mm]	45÷80	4
2.	Temperatura mięknięcia wg PN-EN 1427, [°C]	≥55	7
3.	Siła rozciągania wg PN-EN 13589/PN-EN 13703, [J/cm ²]	≥3 w 5 °C	2
4.	Zmiana masy po starzeniu wg PN-EN 12607-1, [% m/m]	≤0,5	3
5.	Pozostała penetracja w 25 °C po starzeniu wg PN-EN 12607-1/PN-EN 1426, [%]	≥60	7
6.	Wzrost temperatury pięknienia po starzeniu wg PN-EN 12607-1/PN-EN 1427, [°C]	≤8	2
7.	Temperatura zapłonu wg EN ISO 2592, [°C]	≥235	3
Właściwości dodatkowe			
8.	Temperatura łamliwości wg PN-EN 12593, [°C]	≤ -12	6
9.	Nawrót sprężysty w temperaturze 25°C, wg EN 13398, [%]	≥50	5
10.	Przedział plastyczności wg PN-EN 14023, [°C]	TBR	1
11.	Stabilność składowania Różnica w temperaturze mięknięcia wg PN-EN 13399, PN-EN 1427: [°C]	≤5	2
12.	Spadek temperatury mienienia po starzeniu wg PN-EN 12607-1/PN-EN 1427, [°C]	TBR	1
13.	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1/PN-EN 13398, [%]	≥50	4

2.4. Kruszywo – stosuje się kruszywo łamane, granulowane, spełniające wymagania Tablicy 3-4

W celu uzyskania trwałej szorstkości warstwy ścieralnej, należy stosować grysy o dużej odporności na polerowanie.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Nie należy stosować kruszywa z surowca skalnego melafiru.

Tabela 3. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3÷KR4
Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	$G_{C90/15}$
Tolerancja uziarnienia; wymagane kategorie:	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$
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:	Fl_{20} lub Sl_{20}
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{100/0}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2, rozdział 5, badana na kruszywie o wymiarze 10/14 kategoria nie wyższa niż:	LA_{30}
Odporność na polerowanie kruszywa (badania na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej) wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	$PSV_{\text{deklarowana nie mniej niż 48}}$
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 1367-6 w 1% NaCl, wartość F_{NaCl} nie wyższa niż:	7
„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, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1	wymagana odporność
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2	wymagana odporność

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3÷KR4
Staość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	V _{3,5}

Tabela 4. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3-KR4
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G _F 85
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 _F 10
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

2.5. Wypełniacz

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

Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3÷KR4
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 _F 10
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 mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	Δ _{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 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC ₇₀
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, według PN-EN 459-2 wymagana kategoria:	K _a 20
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN _{deklarowana}

2.6. Stabilizator mastyksu – wymagany dokument uprawnionej jednostki dopuszczający do stosowania w budownictwie drogowym (Aprobata Techniczna)

Jako stabilizator mastyksu powinny być użyte włókna (lub granulaty) celulozowy, lub włókna mineralne. Dopuszcza się użycie innego odpowiedniego dodatku stabilizującego posiadającego aprobatę techniczną. Rodzaj stabilizatora mastyksu wymaga akceptacji Inspektora.

Ilość dodawanego stabilizatora powinna być zgodna z wymaganiami Aprobaty Technicznej i zatwierdzoną receptą laboratoryjną. Wymagane jest sprawdzenie przyjętej ilości dodatku przez wykonanie badania spływności metodą Schellenberga, określoną w PN-EN 12697-18. Spływność ta powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w pkt.6.5.

2.7. Środek adhezyjny – posiadający Aprobata Techniczną i spełniający wymagania aprobaty technicznej. Użycie środka adhezyjnego należy uzgodnić z Producentem polimeroasfaltu.

2.8. Wypełniacz – należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania podane w tablicy 5. Pochodzenie i jego cechy jakościowe powinny być zaakceptowane przez Inspektora

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

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

Do uszczelnień należy stosować asfaltowo-kauczukowy kit, produkowany w profilowanych taśmach o odpowiedniej szerokości i grubości ok.10mm. Materiał powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (-30°C do temp. układanej masy), dobrą przyczepnością do powierzchni bitumicznych. Materiał ten powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin.

Taśmy powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

3. SPRZĘT

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

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inspektora.

3.2. Sprzęt do skropienia lepiszczem asfaltowym

Do skrapiania lepiszczem asfaltowym należy stosować samojezdne lub przyczepne skrapiarki lepiszcza. Skrapiarka powinna zapewnić skropienie warstwy w ilości zgodnej z ustaloną, z tolerancją $\pm 10\%$.

3.3. Sprzęt do mieszania

Wszystkie mieszanki mineralno-asfaltowe należy produkować w wytwórni (otaczarce) mieszanek mineralno-asfaltowych otaczanych na gorąco, o odpowiedniej wydajności (nie mniejszej niż 200Mg/h), zapewniającej otrzymanie mieszanki o właściwej i jednnorodnej jakości, zawierającej dokładnie otoczone ziarna kruszywa.

Dla wytwarzania mieszanki grysowo-mastyksowej (SMA) należy stosować następujące typy wytwórni mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco:

1. wytwórnia stacjonarna o mieszanii cyklicznym – urządzenie służące do produkcji nawierzchniowych mieszanek mineralno-asfaltowych, w którym kruszywo do mieszanki odmierzane jest porcjami, lepiszcze asfaltowe jest dozowane w sposób wagowy lub objętościowy, a następnie składniki te są mieszane.
2. wytwórnia stacjonarna o mieszanii ciągłym – urządzenie służące do produkcji nawierzchniowych mieszanek mineralno-asfaltowych, w którym kruszywo i lepiszcze asfaltowe jest odmierzane w sposób ciągły, za pomocą systemu dozowania objętościowego, bez wyraźnych przerw między poszczególnymi partiami (zarobami).

3.4. Sprzęt do wbudowania

Mieszankę mineralno-asfaltową należy układać i profilować do wymaganych grubości i pochyłeń zaakceptowaną, samojezdną układarką do układania warstw o szerokości roboczej, umożliwiające wykonanie warstwy na całej szerokości jezdni.

3.5. Sprzęt do zagęszczania

W zależności od rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, zagęszczanie należy prowadzić statycznymi walcami stalowymi, gładkimi o ciężarze 80–140kN i szerokości koła nie mniejszej niż 450mm lub walcami ogumionymi o równoważnej lub większej masie, albo walcami wibracyjnymi, lub też zespołem tych walców.

3.6. Kontrola produkcji mieszanek mineralno – asfaltowych

Kontrola produkcji powinna opierać się na procedurach operacyjnych i metodach umożliwiających korygowanie jakości produktu. Wykonawca powinien wyszczególnić badania i inspekcje służące do sprawdzania sprzętu, materiałów składowych, procesów wytwórczych oraz produktów końcowych, w tym co najmniej:

1. Programy kontroli technologii dozowania na zimno, lepiszcza, mieszanki mineralno-asfaltowej,
2. Wymagania dotyczące kalibracji sprzętu, na przykład urządzeń ważących, dozatorów domieszek, przepływomierzy, systemu odmierzania porcji materiałów (w wytwórniach

stacjonarnych o mieszaniu cyklicznym), systemu odmierzania ciągłego (w wytwórniach stacjonarnych o mieszaniu ciągłym), urządzeń pomiaru temperatury,

3. Częstotliwości inspekcji i badań kruszyw, sprawdzanie dokumentów dostawy, sprawdzanie wyglądu materiału składowanego w hałdach, badanie cech gatunkowych i klasowych oraz innych wymaganych właściwości.
4. Częstotliwości inspekcji i badań wypełniacza, w tym badanie podstawowych właściwości normowych, sprawdzanie dokumentów dostawy.

4. TRANSPORT

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Polimeroasfalt należy przewozić zg z zasadami podanymi w TWT-PAD-2003 IBDiM.

4.2.2. Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Wypełniacz należy składować w silosach przystosowanych do składowania materiałów sypkich, wyposażonych w odpowiedni system dozowania wypełniacza do mieszalnika.

4.2.3. Kruszywo – dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami (asortymentami) i nadmiernym zawilgoceniem.

4.2.4. Mieszanka SMA – transport mieszanki mineralno-asfaltowej należy tak zorganizować, aby zapewnić jej minimalne straty cieplne. Mieszanke mineralno-asfaltową należy przewozić czystymi, izolowanymi cieplnie, specjalistycznymi pojazdami, samowyładowczymi – wysokotonażowymi, z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. W celu ułatwienia wyładunku mieszanki mineralno-asfaltowej, można po uzgodnieniu z Inspektorem stosować pokrycie powierzchni wewnętrznej skrzyni środkiem zapobiegającym przyklejaniu się mieszanki.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem wymaganych temperatur układania i zagęszczania, określonych poniżej zgodnych z zaleceniami producentów: polimeroasfaltu i dodatków.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5

5.2. Projektowanie mieszanki SMA

1. Projektowanie mieszanki SMA przeznaczonej na warstwę ścieralną powinno być zgodne wymaganiami zawartymi w opracowaniu p.t.: „Wymagania techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych WT-2 Nawierzchnie asfaltowe” 2014.
2. Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem, Wykonawca dostarczy Inspektorowi do akceptacji projekt składu mieszanki SMA oraz przekaze następujące informacje:
 - 1) Źródło pochodzenia i lokalizację wszystkich materiałów;
 - 2) Proporcje wszystkich materiałów wyrażone w następujący sposób:
 - a) lepiszcze: wagowo, jako procent całej mieszanki,
 - b) kruszywo grube/ kruszywo drobne/ wypełniacz mineralny: wagowo, jako procent całej mieszanki mineralnej wraz z wypełniaczem mineralnym.
 - 3) Dla mieszanki mineralnej, procent ziarn przechodzących przez każde sito;
 - 4) Wyniki badań właściwości mieszanki oraz porównanie otrzymanych wyników z wymaganiami Specyfikacji;
 - 5) Wyniki badań cech fizycznych stosowanych kruszyw;
 - 6) Temperatura mieszania i zagęszczania.

- Podczas ustalania składu mieszanki, Wykonawca powinien zadbać, aby projektowana recepta laboratoryjna opierała się na prawidłowych i w pełni reprezentatywnych próbkach materiałów, które będą stosowane do wykonania robót. Powinien także zapewnić, aby mieszanka i jej poszczególne składniki spełniały wymagania dotyczące cech fizycznych i wytrzymałościowych określone w niniejszej Specyfikacji.
- Akceptacja recepty mieszanki mineralno-asfaltowej powinna być oparta na niezależnych badaniach wykonanych przez Inspektora. W tym celu Wykonawca dostarczy zgodnie z wymaganiami Inspektora próbki wszystkich składników mieszanki.
- Zaakceptowana recepta stanowi ważną podstawę produkcji do czasu jej zmiany przez Inspektora. W przypadku zaproponowania zmiany źródła materiałów, przed zastosowaniem takiego materiału należy opracować i przedstawić Inspektorowi do zatwierdzenia nową receptę.
- Nie zagęszczona mieszanka SMA powinna wykazywać spływność lepiszcza nie większą niż 0,30% całkowitej masy mieszanki przy maksymalnej temperaturze mieszania. Badanie należy wykonać stosując zasady podane w pkt 6.5.

5.3. Skład mieszanki SMA

Projektowanie mieszanki SMA polega na doborze składników mieszanki mineralnej i doborze optymalnej ilości asfaltu, mastyksu, środka adhezyjnego.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej SMA powinien być ustalony na podstawie wyników badań laboratoryjnych próbek sporządzonych wg metody Marshalla i próby technologicznej próby technologicznej w wytwórni SMA oraz na odcinku próbnym.

Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej, zawartość lepiszcza oraz środka stabilizującego mieszanki SMA do warstwy ścieralnej

Właściwość	SMA 11 KR3-4	
	od	do
Przesiew, % m/m		
Wymiar sita #, mm:		
16	100	-
11,2	90	100
8	50	65
5,6	35	45
2	20	30
0,125	9	17
0,063	8	12
Zawartość środka stabilizującego, % m/m	0,3	1,5
Minimalna zawartość lepiszcza	$B_{min 6,6}$	

5.4 Wymagania dla mieszanki SMA

5.4.1. Wymagania podstawowe

Próbki laboratoryjne powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 7 Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ścieralnej

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	KR3-4 SMA 11
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2 × 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min 1,5}$ $V_{max 3,0}$
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, P_{98} - P_{100}	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60 °C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR 0,3}$ $PRD_{AIR Deklarowane}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 × 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, kondycjonowanie w 40 °C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25 °C	$ITSR_{90}$
Spływność lepiszcza	-	PN-EN 12697-18, p. 5	$D_{0,3}$

Przy projektowaniu mieszanki SMA należy określić odkształcenia w badaniu koleinowania metodą LCPC, w temperaturze 60°C, na co najmniej 3 odpowiednio przygotowanych próbkach o gr.50mm każda.

Wartość odkształcenia, po 10000 cyklach nie powinna przekraczać 10% początkowej grubości próbki.

5.5 Wytwarzanie mieszanki SMA

1. Wytwarzanie mieszanki SMA przeznaczonej na warstwę ścieralną powinno być zgodne z ogólnymi zasadami podanymi w PN-EN 13108-5
2. Mieszanke SMA należy produkować w odpowiedniej (zautomatyzowanej) wytwórni, wyposażonej w dozownik stabilizatora, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.
3. Dokładność dozowania składników powinna zapewnić zgodność mieszanki mineralno-asfaltowej z receptą. Dopuszczalne odchyłki dozowanych składników podano w WT-2, pkt.3.3.
4. Ogólne wymagania dotyczące kalibracji sprzętu podano w pkt 6.3.
5. Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni z układem termostatów, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna być zgodna z zaleceniami i wymaganiami Producenta elastomeroasfaltu.
6. Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna pod dodaniem wypełniacza uzyskiwała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie może być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.
7. Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki SMA powinna być zgodna z zaleceniami i wymaganiami producenta elastomeroasfaltu

5.6. Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno mieć odpowiedni profil. Nierówności podłoża pod warstwę ścieralną nie powinny być większe niż określono w SST dla warstw położonych niżej.

Przed wykonaniem skropienia lepiszczem, powierzchnia podłoża powinna być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (kurz, błoto, piasek, rozlane paliwo itp.) stosując do tego celu szczotkę mechaniczną lub inny zaakceptowany sprzęt i metodę zgodnie z wymaganiami Inspektora.

Przed ułożeniem mieszanki SMA podłoże należy skropić zgodnie z SST D-04.03.01 oraz przykleić opisaną w punkcie 2.10 bitumiczną taśmę uszczelniającą do wszystkich elementów, które będą miały kontakt z masą (krawężniki, ścieki, wpusty, elementy dylatacji, itp.).

Podłoże przed rozpoczęciem układania mieszanki SMA, powinno być odebrane przez Inspektora.

5.7. Warunki przystąpienia do robót

Układanie mieszanki musi odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych tj. przy suchej i ciepłej pogodzie, w temperaturze powyżej $+10^{\circ}\text{C}$.

Nie dopuszcza się układania mieszanki SMA na wilgotnym i oblodzonym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($v > 16\text{m/s}$), a jeżeli w opinii Inspektora, powyższe warunki mogą występować dłuższy czas, produkcję mieszanki mineralno-asfaltowej należy wstrzymać.

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wbudowywać jedynie w sprzyjających warunkach atmosferycznych, przy dodatniej temperaturze otoczenia i przy dopuszczalnej prędkości wiatru określonych, jeżeli nie dokonano szczególnych uzgodnień z Inspektorem i tylko pod warunkiem, że wałowanie można zakończyć zanim temperatura mieszanki opadnie poniżej minimalnej temperatury w czasie zagęszczania wymaganej dla mieszanek opisanych w odpowiednich rozdziałach niniejszej specyfikacji.

5.8. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki SMA jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora kontrolnej produkcji. Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów, jakie będą stosowane do wykonania właściwej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Wytwórnia mas bitumicznych powinna być odebrana przez Inspektora.

W czasie wykonywania zarobu próbnego dozowania ilościowe poszczególnych materiałów składowych mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z ilościami podanymi w przedłożonej przez Wykonawcę i zatwierdzonej przez Inspektora recepcie. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 7.

Zaakceptowanie przez Inspektora wyników badań próbek z próbnego zarobu stanowi podstawę do wykonania przez Wykonawcę odcinka próbnego

5.9. 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 wbudowanej mieszanki SMA przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy,
- c) określenia potrzebnej liczby przejazdów 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 Inspektora (poza obiektem mostowym).

Odcinek próbny powinien mieć długość 30 do 60m, a jego szerokość powinna być uzgodniona z Inspektorem. Grubość układanej warstwy powinna być zgodna z grubością podaną w dokumentacji projektowej.

Należy pobrać co najmniej 6 próbek (rdzeni) i ocenić pod względem zgodności z wymaganiami niniejszej SST. Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy, dopiero po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora.

5.10. Wbudowywanie mieszanki SMA

1. Podstawowe zasady wbudowania i zagęszczania warstwy ścieralnej z mieszanki SMA powinno być zgodne z opisem podanym w PN-EN 13108-5
2. Każdego dnia i w każdym miejscu należy ułożyć przynajmniej 300Mg mieszanki z zaakceptowanej wytwórni, przed rozpoczęciem układania mieszanki z innej zaakceptowanej wytwórni. Wymóg ten może być uchylony, jeżeli Wykonawca wykaże i uzgodni z Inspektorem, iż mieszanka z innej zaakceptowanej wytwórni jest podobnej jakości, jak również podobne są jej parametry układania i zagęszczania.
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. Układarka powinna pracować w sposób ciągły zawsze, gdy jest to możliwe. Należy stosować takie prędkości poruszania się układarki i technikę jej pracy, które zapewniają jednolite podawanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości układania, bez ciągnięcia, rozrywania i segregacji materiału.
4. Mieszankę SMA należy wbudowywać układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z wymaganiami w dokumentacji projektowej Kontraktu. Minimalna grubość mieszanki układanej w przejściu układarki powinna być zgodna z Kontraktem.
5. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające mieszankę powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót, a w niesprzyjających warunkach atmosferycznych, układanie powinno się odbywać przy czynnym ogrzewaniu.

6. Temperatura wbudowywanej i zagęszczanej mieszanki SMA powinna być zgodna z wymaganiami i zaleceniami Producenta polimeroasfaltu.
7. Przy układaniu warstwy należy zatrzymać układarkę przed dojechaniem do szczeliny dylatacyjnej budowli. W trakcie ręcznego układania pozostałej części nawierzchni przy dylatacji, szczelinę dylatacyjną należy pozostawić bez przykrycia warstwą nawierzchni.
8. Ręczne układanie mieszanek mineralno-asfaltowych dopuszcza się jedynie w następujących przypadkach:
 - układanie warstw wyrównawczych o nieregularnym kształcie i zmiennej grubości,
 - w miejscach, gdzie praca układarki jest niemożliwa,
 - na chodnikach,
 - w pobliżu szczelin dylatacyjnych na mostach, wiaduktach i innych obiektach,
 - w innych miejscach zaakceptowanych przez Inspektora.
9. Ręczne profilowanie mieszanki mineralno-asfaltowej warstwy ścieralnej lub ręczne dodawanie i rozścielanie mieszanki na ułożonej nawierzchni dopuszcza się jedynie w następujących przypadkach:
 - na brzegach warstw bitumicznych oraz przy wpustach (ściekach) i włazach,
 - w pobliżu szczelin dylatacyjnych na mostach, wiaduktach i innych obiektach,
 - w innych miejscach zaakceptowanych przez Inspektora.

Ręcznie ułożone warstwy powinny spełniać wymagania określone w niniejszym punkcie, z wyjątkiem wymagań odnoszących się do układarek.

Tablica 8. Właściwości MMA w ułożonej warstwie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi poniżej:

L.p.	Właściwości	Wymagania
1	Wskaźnik zagęszczenia [%]	≥ 98
2	Zawartość wolnych przestrzeni [%]	3,0 ÷ 6,0

5.11. Zagęszczanie

1. Zagęszczanie należy prowadzić przy użyciu sprzętu podanego w pkt.3.
2. Dopuszcza się stosowanie walców wibracyjnych lub innych walców zaproponowanych przez Wykonawcę, jeżeli mogą one zapewnić taki sam standard zagęszczenia jak walce statyczne o ciężarze 80kN. Walce powinny być wyposażone w przyrządy umożliwiające odczytanie z odległości prędkości jazdy, a walce wibracyjne, dodatkowo, częstotliwości wibracji.
3. Wykonawca sprawdzi i oceni pracę walców wibracyjnych lub innych proponowanych walców na wykonanym przez siebie odcinku próbnym, co umożliwi uzyskanie akceptacji Inspektora i stwierdzenie, iż w porównywalnych warunkach, stosując proponowaną markę i model walca wibracyjnego lub innego alternatywnego walca, można uzyskać wskaźnik zagęszczenia co najmniej równy zagęszczeniu otrzymanemu stosując walec statyczny 80kN.
4. 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 przejazdów walca powinny zachodzić na siebie na szerokość co najmniej połowy szerokości tylnego koła, lub w przypadku walca ogumionego, na minimalną szerokość równą nominalnej szerokości jednego koła.
5. Walce powinny pracować z prędkością nie większą niż 5km/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 kół walców, można je zwilżać wodą. Należy stosować tylko takie ilości wody, które są niezbędne w celu zapobiegania przyleganiu mieszanki do kół, przy czym zaleca się stosowanie rozpylania wody (mgiełki wodnej). Na częściowo wykończonej nawierzchni nie mogą tworzyć się kałuże wody.

6. Zagęszczanie mieszanki SMA należy rozpocząć niezwłocznie i prowadzić tak długo, aż nie będzie praktycznie na nawierzchni śladów kół walców. Do zagęszczania należy stosować przynajmniej dwa walce stalowe o masie 80 do 140 kN na jedną układarkę. Jeden z walców powinien być dwukołowy.
7. Walec dwukołowy powinien pracować bezpośrednio za układarką, natomiast drugi walec należy stosować do wykończenia wałowanej powierzchni i usunięcia śladów po przejściach walców. Wibrację należy ograniczyć do minimum (jedno do dwóch przejść), tak aby nie powodować rozkruszania ziarn i/lub wypływania lepiszcza na powierzchnię. Nie należy stosować walców ogumionych.
8. Zagęszczanie należy zakończyć zanim temperatura spadnie poniżej minimalnej temperatury wałowania określonej w odpowiednich rozdziałach niniejszej SST.
9. Nie dopuszcza się powierzchniowego łatania zawałowanej warstwy
10. Do czasu ostygnięcia, po wykonanej warstwie nawierzchni z mieszanki SMA nie powinien odbywać się żaden ruch samochodowy.
11. Powierzchnię warstw ścieralnej należy wykończyć walcem gładkim, statycznym lub wibracyjnym z wyłączoną wibracją. Na pomostach obiektów mostowych nie należy stosować walców wibracyjnych z włączoną wibracją.
12. W celu uszorstnienia, gorącą warstwę w czasie jej zagęszczania, po pierwszym przejściu walca, należy posypać suchym kruszywem w następującej ilości:
 - 0,5-2,0 kg/m² – dla łatanego kruszywa o wymiarze 2/4,
 - 1,0- 2,0 kg/m² – dla łatanego kruszywa o wymiarze 2/5.

Należy użyć kruszywo suche i czyste. Rodzaj kruszywa i frakcja wymaga akceptacji Inspektora.

13. Po zakończeniu zagęszczania, z powierzchni warstwy należy usunąć cały materiał nie wciśnięty w nawierzchnię (luźny).

5.12. Złącza

1. W przypadku występowania w nawierzchni asfaltowej złączy podłużnych, mieszanka powinna być w pełni zagęszczona, a brzegi złączy powinny być ze sobą zrównane, co można uzyskać stosując jedną z wymienionych poniżej metod, przy czym dla złączy poprzecznych należy stosować jedynie metodę 3):
 - 1) przez zastosowanie dwóch lub więcej układarek pracujących w zespole w takiej odległości, aby możliwe było całkowite zagęszczenie sąsiednich pasów roboczych przez ciągłe (nieprzerwane) wałowanie;
 - 2) przez podgrzewanie złączy zaakceptowanym palnikiem do podgrzewania krawędzi w momencie układania przyległego pasa, lecz bez obcinania krawędzi lub pokrywania ich lepiszczem. Palnik powinien podnieść temperaturę warstwy na całej grubości i szerokości nie mniejszej niż 75mm, do temperatury znajdującej się w zakresie między minimalną temperaturą zagęszczania a maksymalną dopuszczalną temperaturą mieszanki na jakimkolwiek etapie budowy. W przypadku awarii palnika, Wykonawca powinien dysponować sprzętem umożliwiającym uformowanie złącza według metody 3);
 - 3) przez obcinanie odsłoniętych złączy na szerokość równą wymaganej grubości warstwy, do uzyskania pionowej krawędzi i usunięcie całego luźnego materiału. Następnie, przed ułożeniem sąsiedniego pasa roboczego, pionowe krawędzie pokrywa się taśmą przyklepną z polimeroasfaltem o minimalnej grubości 2mm lub gorącym asfaltem 50/70 albo emulsją asfaltową stosowaną na zimno. Jeżeli sąsiedni pas roboczy nie będzie układany w tym samym czasie, odsłoniętą krawędź można zabezpieczyć przed uszkodzeniem listwą drewnianą.
2. Wszystkie złącza powinny być, gdzie to możliwe, przesunięte co najmniej o 300mm względem złączy do nich równoległych występujących w niżej położonej warstwie. Układ złączy powinien być zaakceptowany przez Inspektora. Złącza w warstwie ścieralnej powinny pokrywać się albo z krawędzią pasa ruchu lub oznakowaniem pasa ruchu, w zależności od tego co występuje.

5.13. Uszczelnienie styków

Do wykonywania złączy pomiędzy ściekiem przykrawężnikowym, a nawierzchnią z mieszanki SMA należy stosować samoprzylepne taśmy uszczelniające asfaltowo-kauczukowe opisane w punkcie 2.10 niniejszej SST.

Taśmę należy naklejać na przygotowaną krawędź ścieku i powierzchnię styku bezpośrednio przed układaniem nawierzchni SMA. Muszą być przy tym zachowane reżimy: odpowiednich warunków atmosferycznych (brak opadów i temperatura otoczenia powyżej +10°C), czystości i suchości powierzchni styku. Pozostawienie odkrytej taśmy na dłużej niż 24 godziny jest niedopuszczalne.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji SMA i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi, w celu akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Tablica 9. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wyk. nawierzchni z mieszanki SMA

l.p	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	2	6
1	Skład i uziarnienie mieszanki SMA pobranej na budowie	1 próbka przy produkcji do 500Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500Mg
2	Właściwości asfaltu (penetracja, temperatura mięknięcia)	Dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza (uziarnienie, wilgotność)	1 na 200Mg
4	Właściwości kruszywa (uziarnienie, cechy gatunkowe, gęstość objętościowa i inne wymagane cechy fizyczne)	przy każdej zmianie
5	Pomiar temperatury składników SMA	dozór ciągły
6	Pomiar temperatury mieszanki SMA	Przy każdym załadunku i w czasie wbudowywania, w sposób ciągły
7	Wygląd mieszanki SMA	jw.
8	Właściwości próbek mieszanki SMA pobranej na budowie	jeden raz dziennie

6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki SMA

Badanie składu mieszanki SMA polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001: 1967. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną, z tolerancją podaną w tablicy 10. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

Tablica 10. Odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z projektem

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

6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

Z lepszczu należy pobrać próbkę średnią składającą się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom.

6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

6.3.5. Badanie właściwości kruszywa – przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

- wypełniacz 2 kg
- kruszywa o uziarnieniu do 8 mm 5 kg
- kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm 15 kg

6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki SMA

Pomiar polega na dokonaniu odczytu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamocowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie laboratoryjnej.

6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki SMA powinien być dokonywany przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię.

Pomiar należy wykonywać przy użyciu termometru (bimetalicznego, elektronicznego itp.) z dokładnością $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Temperatura powinna być zgodna z wymaganą w receptie.

6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki SMA polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

6.3.9. Właściwości mieszanki SMA

Należy określać wolną przestrzeń na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

6.3.10. W trakcie budowy Wykonawca wykona kontrolne badania lepkości z każdej dostawy materiału stosowanego do skropienia. Badania należy przeprowadzić według wymagań WT-3 (dla emulsji asfaltowej).

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni z mieszanki SMA – warunki techniczne jakim powinny odpowiadać nawierzchnie jedni zgodnie z załącznikiem Nr 6 do Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.marca.1999r. (Dz.U Nr 43 z 14.05.1999r)

6.4.1. Rzędne wysokościowe w-wy ścieralnej – powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją 0,+1cm.

Sprawdza się rzędne osi podłużnej jezdni i krawędzi co 20m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10m. Wymaga się, aby 95% zmierzonych rzędnych danej warstwy nie przekraczało dopuszczalnych odchyleń

6.4.2. Równość podłużna i poprzeczna warstwy ścieralnej

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy Z, L i D oraz placów i parkingów należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 6 mm. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią.

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne .

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tablicy 11. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Tablica 11. Dopuszczalne wartości odchyień równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości odchyień równości poprzecznej [mm]
Z, L, D	Pasy ruchu	≤ 9

6.4.3. Szerokość warstwy – powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, z tolerancją +5cm

6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy – na prostych i łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.5. Ukształtowanie osi w planie – zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją 5cm.

6.4.6. Grubość warstwy – zgodna z grubością projektową, z tolerancją $\pm 10\%$

6.4.7. Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych polega na oględzinach zewnętrznych. Złącza powinny być równe i związane.

6.4.8. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3mm do 5mm ponad ich powierzchnię. Warstwa nieobramowana powinna być wyprofilowana, a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia, pokryta asfaltem.

6.4.9. Wygląd warstwy powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękań. Luźne grysy zastosowane do uszorstnienia warstwy powinny być usunięte

6.4.10. Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w SST i recepcie laboratoryjnej.

6.4.11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z mieszanki SMA wg tablicy nr 13

Tablica 13. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	Co 50 m na każdej jezdni
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu metodą łaty i klina
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5m
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na każdej jezdni
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi wg dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Grubość wykonywanej warstwy	3 razy (w trzech punktach przekroju poprzecznego) co 25m
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa
12	Wolna przestrzeń w warstwie	Jw.
13	Grubość wykonanej warstwy	Jw.

6.5. Badania spływności lepiszcza (metodą Schellenberga)

6.5.1. Zakres

Niniejszy punkt opisuje metodę oznaczania spływności lepiszcza w mieszance mastykowo-grysowej.

Metodę stosuje się w celach projektowych, albo w celu określenia spływności lepiszcza przy różnej zawartości lepiszcza, lub też dla jednej zawartości lepiszcza, eliminując potrzebę powtarzania badania.

Drugi sposób można stosować w celu badania próbek w wytwórni mieszanek. Umożliwia ona również ilościowe określenie wpływu zmiany rodzaju kruszywa drobnego oraz dodatku środka zapobiegającego spływaniu lepiszcza. Jakkolwiek metoda badania przewiduje jego wykonywanie w stałej temperaturze, badanie można wykonywać także w różnych temperaturach.

6.5.2. Zasad badania

Ilość lepiszcza straconego w skutek spływu po jednej godzinie i przy maksymalnej temperaturze mieszania w wytwórni mieszanek, należy oznaczać dwukrotnie dla mieszanek o tej samej zawartości kruszywa, lecz z różną zawartością lepiszcza.

6.5.3. Aparatura do badania:

- suszarka z termoobiegami (z zamkniętym systemem wentylacji), wyposażona w termostat umożliwiający utrzymanie stałej temperatury w otoczeniu próbek w zakresie 80°C do 200°C z dokładnością do + 2°C,
- zlewki szklane o pojemności 800 ml i średnicy podstawy 100 + 5mm;
- waga, dokładność ważenia do 0,1 g;
- termometr do pomiaru temperatury do 200°C, z dokładnością 1°C;
- stoper,
- sito o boku otworu 1mm.

6.5.4. Materiały

Należy przygotować ilość kruszywa i lepiszcza wystarczającą do wyprodukowania co najmniej 3kg mieszanki grysowo-mastyksowej dla jednej zawartości lepiszcza. Kruszywo powinno być wysuszone do stałej masy i mieć uziarnienie zgodne w wymaganym.

6.5.5. Procedura badania:

- badanie należy prowadzić przy maksymalnej temperaturze mieszania oczekiwanej zazwyczaj przy produkcji danej mieszanki w wytwórni mieszanek,
- odważyć jedenaście porcji kruszywa dla każdej zawartości lepiszcza,
- masa każdej porcji powinna wynosić 1kg z dokładnością do 1g,
- mieszankę należy tak dobrać, aby jej krzywa uziarnienia przebiegała przez środek pola dobrego uziarnienia – każdą porcję umieścić w oddzielnym pojemniku,
- zważyć trzy zlewki z dokładnością do 0,1g (masa W_1) i wstawić je do suszarki podgrzanej do wymaganej temperatury na 15 min.,
- wymieszać trzy 1kg porcje kruszywa z wymaganą ilością lepiszcza, a następnie zważyć każdą porcję z dokładnością do 0,5g (masa W_m).
- jeżeli przewiduje się stosowanie dodatków, sposób ich użycia powinien być zgodny z instrukcją dostawcy.
- przełożyć każdą porcję do zlewki i wstawić do suszarki na 60 ± 1 min.
- łączny czas wyjęcia zlewki z suszarki, włożenia próbki i ponownego wstawienia do suszarki nie powinien przekraczać 60 sekund.
- wyjąć jedną zlewkę z suszarki i zmierzyć temperaturę mieszanki.
- niezwłocznie wyjąć pozostałe dwie zlewki – łagodnym ruchem odwrócić je do góry dnem i tak utrzymać przez 10 ± 1 sekund – po ostygnięciu, zważyć zlewki z pozostałością mieszanki z dokładnością do 0,1g (masa W_2) – jeżeli masa pozostałości mieszanki przekracza 0,5% początkowej masy mieszanki, należy zlewkę zmyć rozcieńczalnikiem nad sitem o boku 1mm – następnie wysuszyć i zważyć pozostałość (jeżeli istnieje) z dokładnością do 0,1g (masa W_3).
- w przypadku wykonywania badania z różną zawartością lepiszcza, procedurę należy rozpocząć od najniższej zawartości lepiszcza.
- następnie należy powtórzyć procedurę zgodnie z pkt 6.5.3) do 6.5.8) zwiększając za każdym razem zawartość lepiszcza o 0,3 % m/m.

6.5.6. Obliczenia

Dla każdej mieszanki należy obliczyć spływ materiału (w procentach), D oraz pozostałość na sicie (w procentach), R według następujących wzorów:

$$D = 100 \times (W_2 - W_1 - W_3) / W_M$$

$$R = 100 \times W_3 / W_M$$

Gdzie: W_1 = masa pustej zlewki;
 W_2 = masa zlewki i materiału pozostałego po jej odwróceniu;
 W_3 = masa pozostałości na sicie;
 W_M = masa mieszanki

Jeżeli dla jakiegokolwiek pary mieszanek o tej samej zawartości lepiszcza różnica masy spływu lepiszcza przekracza 0,5%, należy powtórzyć procedurę badania i obliczenia dla tej pary mieszanek i o tej samej zawartości lepiszcza.

Dla każdej zawartości lepiszcza należy obliczyć średni spływ materiału. Wyniki należy zaokrąglić do 0,1%.

W przypadku badania mieszanek o różnej zawartości lepiszcza, należy sporządzić wykres średniej masy spływu lepiszcza w funkcji początkowej zawartości lepiszcza w mieszance.

6.5.7. Protokół z badań

Protokół z badania powinien zawierać dane dotyczące:

- rodzaju mieszanki,
- składu mieszanki,
- projektowanej temperatury badania,
- temperatury mieszanki po 60 minutach przechowywania w suszarce,
- średniego spływu lepiszcza,
- średniej masy pozostałości na sicie, jeśli występuje.

6.5.8. Dokładność badania

Powtarzalność: $r = 0,2 \%$

Odtwarzalność: $R = 0,3\%$

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 1m^2 wykonanej nawierzchni z mieszanki SMA 8 o grubości 4cm (zgodnej z Dokumentacją Projektową).

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 robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie, z zachowanymi tolerancjami wg pkt.6 oraz zgodnie z WT-2 dały wyniki pozytywne. W przypadku, gdy którekolwiek z w/w pomiarów i badań nie dadzą wyników pozytywnych (znaczące przekroczenia założonych parametrów) Wykonawca na własny koszt usunie wady poprzez wymianę nawierzchni na odcinku wskazanym przez Inspektora. Zamawiający nie dopuszcza wymiany nawierzchni na szerokości mniejszej niż odległość pomiędzy najbliższymi szwami technologicznymi. W przypadku stwierdzenia przez Inspektora, że jakość wykonywanych robót nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, Inspektor może dokonać potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

9. WARUNKI PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności zawarte są w SST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9. Cena **ryczałtowej** wykonania warstwy ścieralnej z mieszanki grysowo-mastyksowej SMA obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej przez Inspektora recepty laboratoryjnej,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- przyklejenie bitumicznej taśmy uszczelniającej do krawężników, ścieków, wpustów, studni i innych elementów stykających się z warstwą ścieralną,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi, zagęszczenie, obcięcie i posmarowanie krawędzi,
- ewentualne doszczelnienie bitumiczną masą zalewową miejsc, gdzie stwierdzone będą nieszczelności na styku z krawężnikami, ściekami, wpustami i innymi elementami,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|------------------------|--|
| 1. PN-B-11111:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drog. Żwir i mieszanka |
| 2. PN-B-11112:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych |
| 3. PN-B-11113:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| 4. PN-B-11115:1998 | Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużla stalowniczego do naw.drog |
| 5. PN-C-04024:1991 | Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport |
| 6. PN-EN 12591:2002 | Przetwory naftowe. Asfalty drogowe |
| 7. PN-EN 12592 | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie zawartości składników rozpuszczalnych |
| 8. PN-EN 12593 | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości Frassa |
| 9. PN-EN 12606-1:2002 | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie zawartości parafiny. Cz.1 metoda destylacji |
| 10. PN-EN 12607-1 | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie zmiany masy po starzeniu |
| 11. PN-EN 1426:2001 | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą |
| 12. PN-EN 1427:2001 | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temp. mięknięcia. Metoda Pierścieni i Kula |
| 13. PN-EN 22592:1999 | Przetwory asfaltowe – oznaczanie temp. zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda |
| 14. PN-C-96173:1974 | Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych |
| 15. PN-EN 13108-5:2006 | Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 5: Mieszanka SMA |
| 16. PN-S-04001:1967 | Drogi samochodowe. Metody badań mas min.-bitumicznych i nawierzchni bitum. |
| 17. PN-S-04001-04 | Drogi samochodowe i lotniskowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania Oznaczenie gęstości objętościowej. |
| 18. PN-S-04001-09 | Drogi samochodowe i lotniskowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania. Oznaczenie zawartości wolnej przestrzeni. |
| 19. PN-S-04001-11 | Drogi samochodowe i lotniskowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania. Oznaczenie stabilności i odkształcenia. metodą Marshalla. |
| 20. BN-70/8931-09 | Drogi samochodowe i lotniskowe. Oznaczenie stabilności i odkształcenia mas mineralno-asfaltowych. |
| 21. PN-S-96504:1961 | Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych |
| 22. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą. |

10.2. Inne dokumenty

1. Zasady wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA (ZW-SMA 2001). Informacje, instrukcje - zeszyt 62, IBDiM, Warszawa, 2001
2. Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych. Zeszyt IBDiM Nr 65. Katalog Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych
3. Wymagania techniczne. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych. WT-1 Kruszywa 2008
4. Wymagania techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008.
5. Wymagania techniczne. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009.
6. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997

7. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984
8. 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).
9. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 16 stycznia 2002 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych.
10. Instrukcja DP-T14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich krajowych i wojewódzkich GDDP. Załącznik do zarządzenia Nr 7/89 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 14 lipca 1989 Warszawa 1989r. Zmiany zgodne z zarządzeniem Nr 4 GDDP z dnia 10 kwietnia 1992r.
11. PN-EN 12697 – 5. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych. Cz. 5. Oznaczanie gęstości.
12. PN-EN 12697 – 6. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych. Cz. 6. Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mma.
13. PN-EN 12697 – 8. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych. Cz. 8. Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
14. PN-EN 12697 – 12. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych. Cz. 12. Oznaczanie wrażliwości próbek na wodę
15. PN-EN 12697 – 22. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych. Cz. 22. Koleinowanie kołem
16. PN-EN 12697 – 36. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych. Cz. 36. Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowej
39. System Oceny Stanu Nawierzchni SOSN. Wytyczne stosowania – Załącznik D. Warszawa luty 2002

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D-06.01.01. HUMUSOWANIE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przeciwerozijnym umocnieniem powierzchniowym powierzchni płaskich, skarp i dna rowów w ramach przebudowy drogi powiatowej nr 2176D relacji Legnica – Jawor na odcinku od km 1+306 do km 3+350 długość 2,0 km (od m. Nowa Wieś Legnicka do m. Gniewomierz).

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z trwałym powierzchniowym umocnieniem powierzchni płaskich (w tym pasa dzielącego oraz wyspy środkowej ronda) oraz skarp, przeciwskaip i dna rowów:

- poprzez humusowanie grubości 20cm i obsianie trawą – powierzchnie płaskie,
- humusowanie grubości 10cm i obsianie trawą – skarpy,

zgodnie z lokalizacją przedstawioną w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Humusowanie – zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

1.4.2. Moletowanie – proces umożliwiający dogęszczenie ziemi urodzajnej i wytworzenie bruzd, przeprowadzany np. za pomocą walca o odpowiednio ukształtowanej powierzchni.

1.4.3. Rów – otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

1.4.4. Tymczasowa warstwa przeciwerozyjna – warstwa na powierzchni skarp wykonana z biowłókniny, doraźnie zabezpieczająca przed erozją powierzchniową do czasu przejęcia tej funkcji przez okrywę roślinną.

1.4.5. Ziemia urodzajna (humus) – ziemia roślinna zawierająca nie mniej niż 2% części organicznych.

1.4.6. Pozostałe określenia podstawowe 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 D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” w 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. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp i rowów wg niniejszej SST są:

- ziemia urodzajna,
- nasiona traw.

2.3. Ziemia urodzajna (humus)

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

Ziemia urodzajna, w zależności od miejsca pozyskania, powinna posiadać następujące właściwości:

- ziemia rodzima - powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót budowlanych i zmagazynowana w pryzmach, nie przekraczających 2m, do wykorzystania przy pracach związanych z założeniem zieleni,
- humus do zakładania trawników, ziemia o składzie: 70% ziemia kompostowa, 30% substrat torfowy. Oba składniki dokładnie wymieszane (przed dostawą ziemi urodzajnej należy podać jej właściwości - odczyn (pH) granulację, zawartość mikroelementów, ilość materiałów obcych).

W przypadkach wątpliwych Inspektor może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

- a) optymalny skład granulometryczny:
 - frakcja ilasta ($d < 0,002\text{mm}$) – 12 – 18%,
 - frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) – 20 – 30%,
 - frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0mm) – 45 – 70%,
- b) zawartość fosforu (P_2O_5) $> 20\text{mg/m}^2$,
- c) zawartość potasu (K_2O) $> 30\text{mg/m}^2$,
- d) kwasowość $\text{pH} \geq 5,5$.

2.4. Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Najlepiej nadają się do tego specjalne mieszanki traw o gęstym i drobnym ukorzenieniu i o gwarantowanej jakości. Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy, według której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania norm PN-R-65023:1999 [1] i PN-B-12074:1998 [2].

2.5. Nawozy mineralne

Nawozy mineralne powinny być dostarczane w opakowaniach z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu i potasu). Stosowane nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania.

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 umocnienia powierzchni skarp, przeciwskaup i rowów poprzez humusowanie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- sprzętu do pozyskiwania ziemi urodzajnej (np. spycharki gąsiennicowej, koparki),
- równiarek,
- glebogryzarek, pługów, kultywatorów, bron do uprawy gleby,
- wału kolczatki oraz wału gładkiego do zakładania trawników,
- kosiarki mechanicznej do pielęgnacji trawników,
- sprzętu do pozyskiwania ziemi urodzajnej (np. spycharki gąsiennicowej, koparki),
- ew. walców gładkich, żebrowanych lub ryflowanych,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania (miejsc niedostępnych).

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

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

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem lub rozsypaniem.

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. Humusowanie

Grubość pokrycia ziemią urodzajną powinna wynosić: 10cm – rowy oraz 20cm – powierzchnie płaskie; po moletowaniu i zagęszczeniu, w zależności od gruntu występującego na powierzchni.

W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonywać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 3cm do 5cm, w odstępach co 0,5 do 1,0m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabić (pobronować) i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

5.3. Umocnienie skarp i dna rowów przez obsianie trawą

Proces umocnienia powierzchni skarp i rowów poprzez obsianie nasionami traw polega na:

- a) wytworzeniu na skarpie warstwy ziemi urodzajnej przez humusowanie (zgodnie z pkt 5.2),
- b) obsianiu warstwy ziemi urodzajnej kompozycjami nasion traw w ilości od 25g/m² do 30g/m², dobranych odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaju podłoża, wystawy oraz pochylenia skarpy).

Obsianie powierzchni skarp trawą powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych – zaleca się przeprowadzenie obsiewu w okresie wiosny lub jesieni. Przed obsianiem powierzchni skarp można rozłożyć na nich nawozy sztuczne w ilości 7-8 g/m² skarpy. Nasiona trawy powinny być rozsypane równomiernie na powierzchni skarpy, a po rozsypaniu przykryte gruntem poprzez lekkie grabienie powierzchni skarpy. Po wysiewie teren należy obficie podlać. W okresach posusznych należy dodatkowo systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

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 humusowania i obsiania

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z SST, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

Po wzejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,20m². Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować spływy, wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

6.4. Kontrola jakości wykonania umocnienia dna rowu

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- wskaźnika zagęszczenia gruntu w korycie,
- szerokości dna koryta – dopuszczalna odchyłka ± 2 cm,
- odchylenia linii ścieku w planie od linii projektowanej – dopuszczalne ± 1 cm,
- niweleta ścieku, która może różnić się od niwelety projektowanej o ± 1 cm na każde 100m wykonanego ścieku,
- równość podłużna ścieku, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100m długości, która może wykazywać prześwit nie większy niż 8mm pomiędzy powierzchnią ścieku, a łatą czterometrową,

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:

- m² (metr kwadratowy) powierzchni skarp umocnionych przez humusowanie i obsianie,
- m² powierzchni płaskich obsianych trawą.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

8.1 Zasady odbioru robót

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena **ryczałtowa** wykonania umocnienia skarp i powierzchni płaskich przez humusowanie i obsianie trawą obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie humusowania,
- obsianie mieszką traw,
- dosiewania płaszczyzn o zbyt małej gęstości wykiełkowanych ździebeł trawy,
- pielęgnacja poprzez podlewanie, zwłaszcza w okresie suszy,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie i likwidacja tymczasowego odwodnienia,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|--------------------|---|
| 1. PN-B-06050 | Roboty ziemne budowlane |
| 2. PN-EN 206-1 | Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| 3. PN-B-06711 | Kruszywo mineralne. Piasek do zapraw. |
| 4. PN-EN-12620 | Kruszywa do betonu |
| 5. PN-EN-1008:2004 | Woda zarobowa do betonu. |
| 6. PN-R-65023 | Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych. |
| 7. PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. |
| 8. PN-B-11104 | Materiały kamienne. Brukowiec. |
| 9. PN-EN 197-1 | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.. |
| 10. BN-74/6771-04 | Drogi samochodowe. Masa zalewowa |
| 11. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie. |
| 12. PN-EN-1339 | Betonowe płyty chodnikowe. Wymagania i metody badań. |
| 13. PN-EN-1338 | Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań. |

10.2. Inne dokumenty

1. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt- Warszawa, 1979.
2. Wytyczne darniowania gruntów ornych oprac. Instytut Melioracji i Użytków Zielonych 1988.

Zbiór projektów typowych budowli wodno-melioracyjnych oprac. Centralne Biuro Studiów i Proj. Wodn. i Melioracji 1970

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D-06.01.01.A UMOCNIE NIE POWIERZCHNIOWE SKARP

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem powierzchniowym skarp w ramach przebudowy drogi powiatowej nr 2176D relacji Legnica – Jawor na odcinku od km 1+306 do km 3+350 długość 2,0 km (od m. Nowa Wieś Legnicka do m. Gniewomierz).

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z trwałym powierzchniowym umocnieniem skarp oraz płytami typu JOMB 90x60x10cm, na warstwie podsypki cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5cm, wypełnieniem otworów humusem i obsianiem trawą, zgodnie z lokalizacją przedstawioną w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-06.01.01. Humusowanie oraz D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp i rowów wg niniejszej SST są:

- ziemia urodzajna,
- nasiona traw,
- betonowe płyty typu JOMB 90x60x10cm
- podsypka cementowo-piaskowa.

2.3. Ziemia urodzajna (humus)

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

W przypadkach wątpliwych Inspektor może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

a) optymalny skład granulometryczny:

- frakcja ilasta ($d < 0,002\text{mm}$) – 12 – 18%,
- frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) – 20 – 30%,
- frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0mm) – 45 – 70%,

b) zawartość fosforu (P_2O_5) $> 20\text{mg/m}^2$,

c) zawartość potasu (K_2O) $> 30\text{mg/m}^2$,

d) kwasowość $\text{pH} \geq 5,5$.

2.4. Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Najlepiej nadają się do tego specjalne mieszanki traw o gęstym i drobnym ukorzenieniu i o gwarantowanej jakości. Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy, według której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania. Zaleca się stosować

mieszanek traw o drobnym, gęstym ukorzeniu, spełniające wymagania norm PN-R-65023 i PN-B-12074.

2.5. Nawozy mineralne

Nawozy mineralne powinny być dostarczane w opakowaniach z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu i potasu). Stosowane nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania.

2.6. Betonowe płyty ażurowe o wymiarach 90x60x10cm

Do wykonania robót należy użyć betonowych płyt ażurowych o wymiarach 90x60x10cm uwzględniających zapisy normy PN-EN 1339.

Płyty betonowe powinny odpowiadać następującym wymaganiom PN-EN 1339:

- wytrzymałość na zginanie – klasa 3 – znakowanie U
- odporność na warunki atmosferyczne – klasa 3 – znakowanie D
- ścieranie – klasa 3 – znakowanie H
- obciążenie niszczące – klasa 70 – znakowanie 7
- nasiąkliwość - < 6%

Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednolite, struktura zwarta. Dopuszczalne odchyłki wymiarów wynoszą $\pm 2\text{mm}$.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi $\pm 2\text{mm}$,
- szczybki i uszkodzenia krawędzi naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) – niedopuszczalne,
- szczybki i uszkodzenia krawędzi naroży ograniczających pozostałe powierzchnie maksimum 2 o długości maksymalnej 20mm i maksymalnej głębokości 6mm.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu poprzez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchni i krawędzi elementu. Pomiar należy przeprowadzać zgodnie z zapisami PN-B-10021.

Co najmniej co 50-ta płyta na stronie nie narażonej na ścieranie powinna mieć podany w sposób trwały znak wytwórni, symbole elementu, datę produkcji znak kontroli odbiorczej.

Składowanie

Płyty betonowe i żelbetowe mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, z zastosowaniem podkładek i przekładek zgodnie z zaleceniami producenta.

2.7. Podsypka piaskowa

Podsypka z piasku o współczynniku filtracji $K_{10} \geq 6 \times 10^{-5} \text{m/s}$ (5,2 m/dobę), kapilarności biernej $H_{kb} < 1\text{m}$, wskaźniku nośności CBR >15%, wskaźniku piaskowym WP > 35, zawartości części organicznych $I_{on} \leq 2\%$, o zawartości cząstek pylastych $\leq 0,075 - \leq 15\%$,

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia powierzchni skarp, przeciwskaup i rowów poprzez humusowanie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- sprzętu do pozyskiwania ziemi urodzajnej (np. spycharki gąsiennicowej, koparki),
- równiarek,
- ew. walców gładkich, żebrowanych lub ryflowanych,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania (miejsc niedostępnych).

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

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

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem lub rozsypaniem.

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość, co najmniej 0,75R_G.

Podsypka piaskowa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem, zawilgoceniem oraz mieszaniem z innymi rodzajami kruszyw. Podczas transportu pospółka powinna być zabezpieczona przed wysypaniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Plantowanie

Pas dzielący i inne powierzchnie płaskie należy wyrównać, uporządkować (usunąć większe kamienie i okruchy skalne) i ukształtować do projektowanych pochyłości

5.3. Umocnienie skarp betonowymi elementami prefabrykowanymi

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być wyrównane i zagęszczone do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,95$. Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę piaskową a następnie ją wyrównać i zagęścić do wskaźnika $I_s \geq 0,95$. Grubość warstwy podsypki piaskowej po zagęszczeniu powinna wynosić 10cm. Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku podłużnego i rzędnych pasa dzielącego zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Powierzchnie płyt nie powinny wystawać lub być zagłębione względem siebie o więcej niż 4mm. Otwory w płytach wypełnić humusem i obsiać trawą.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości wykonania umocnienia skarp rowów płytami ażurowymi

Kontrola umocnienia skarp polega na ocenie jakości wykonanych robót i ich zgodności z SST, a w szczególności na:

- dokładność wykonania robót ziemnych,
- dokładność zagęszczenia warstw podłoża i podsypki (pospółki),
- prawidłowość ułożenia płyt,
- prawidłowość wypełnienia otworów w płytach i ich obsianie.

6.3. Ocena wyników badań

Wszystkie materiały muszą spełniać wymagania podane w punkcie 2.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² powierzchni pasa dzielącego umocnionych płytami ażurowymi,

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2 Zasady odbioru robót

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena **ryczałtowa** wykonania umocnienia pasa dzielącego przez umocnienie płytami ażurowymi obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypki z piasku
- ułożenie płyt ażurowych na podsypce z piasku
- wypełnienie otworów w płytach humusem,
- obsianie mieszką traw,
- pielęgnacja poprzez podlewanie,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|--------------------|---|
| 1. PN-B-06050 | Roboty ziemne budowlane |
| 2. PN-EN 206-1 | Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| 3. PN-B-06711 | Kruszywo mineralne. Piasek do zapraw. |
| 4. PN-EN-12620 | Kruszywa do betonu |
| 5. PN-EN-1008:2004 | Woda zarobowa do betonu |
| 6. PN-R-65023 | Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych. |
| 7. PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. |
| 8. PN-B-11104 | Materiały kamienne. Brukowiec. |
| 9. PN-EN 197-1 | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.. |
| 10. BN-74/6771-04 | Drogi samochodowe. Masa zalewowa |
| 11. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie. |
| 12. PN-EN-1339 | Betonowe płyty chodnikowe. Wymagania i metody badań. |
| 13. PN-EN-1338 | Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań. |

10.2. Inne dokumenty

14. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt- Warszawa, 1979.
15. Wytyczne darniowania gruntów ornych oprac. Instytut Melioracji i Użytków Zielonych 1988.
16. Zbiór projektów typowych budowli wodno-melioracyjnych oprac. Centralne Biuro Studiów i Proj. Wodn. i Melioracji 1970

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D-06.03.01. UZUPEŁNIANIE POBOCZY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z uzupełnianiem poboczy gruntowych kruszywem w ramach przebudowy drogi powiatowej nr 2176D relacji Legnica – Jawor na odcinku od km 1+306 do km 3+350 długość 2,0 km (od m. Nowa Wieś Legnicka do m. Gniewomierz).

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna SST stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z uzupełnianiem poboczy kruszywem naturalnym lub mieszanką kruszywa naturalnego z kruszywem łamanym o parametrach o CBR $\geq 20\%$ lub frezowiną o grubości 20cm zgodnie z lokalizacją według Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Pobocze gruntowe – część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywania do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2 Rodzaje materiałów

Do uzupełnienia poboczy należy użyć kruszywa naturalnego spełniającego wymagania dla górnych warstw nasypów wg SST D-02.03.01. $WP \geq 35\%$, $kb < 1m$ oraz dodatkowo warunek nośności $CBR \geq 20\%$. W przypadku problemów z uzyskaniem wymaganego warunku $CBR \geq 20\%$ należy zastosować mieszankę kruszywa naturalnego i kruszywa łamanego. Do uzupełnienia można używać również frezowiny o zbliżonych parametrach jak wyżej.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do uzupełniania poboczy i pasa rozdziału.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót określonych w niniejszej specyfikacji powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu :

- a) ładowarek czołowych
- b) walców
- c) płytowych zagęszczarek wibracyjnych

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Przy wykonywaniu robót określonych w niniejszej specyfikacji technicznej można korzystać z dowolnych środków transportowych przeznaczonych do przewozu gruntu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2 Uzupełnianie poboczy i pasa rozdziału

Strefę pobocza przy nawierzchni jezdni należy uzupełnić w dwóch warstwach. Uzupełnienie poboczy należy wypełnić gruntem nasypowym jak dla górnej warstwy nasypów o CBR $\geq 20\%$. Zagęszczenie ułożonych warstw materiału uzupełniającego należy prowadzić od krawędzi poboczy w kierunku krawędzi nawierzchni. Wskaźnik zagęszczenia materiału uzupełnienia poboczy nie powinien być mniejszy niż 1,0.

Rodzaj sprzętu do zagęszczania musi być zaakceptowany przez Inspektora. Zagęszczona powierzchnia powinna być równa, posiadać spadek poprzeczny zgodny z założonym w dokumentacji projektowej, oraz nie posiadać śladów po przejściu walców lub zagęszczarek.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać zgodę Inspektora na zastosowanie materiału warstwy odsączającej i z frezowania.

6.3. Pomiar zagęszczenia i cech geometrycznych uzupełnianych poboczy

Częstotliwość oraz zakres pomiarów po zakończeniu robót podano w tablicy 2.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów ścinanych lub uzupełnianych poboczy i pasa rozdziału

Lp	Wyszczególnienie	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Spadki poprzeczne	2 razy na 100m
2	Równość podłużna	Co 50 m
3	Równość poprzeczna	Co 50 m
4	Zagęszczenie	Co 150 m

6.3.1. Spadki poprzeczne poboczy

Spadki poprzeczne poboczy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją 1%

6.3.2. Równość poboczy

Nierówności podłużne i poprzeczne należy mierzyć łatą 4-metrową wg BN-68/8931-04. Maksymalny prześwit pod łatą nie może przekraczać 15mm.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 7.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 7.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00."Wymagania ogólne", pkt 9

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1m² umocnionego pobocza obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- ewentualne ścięcie pobocza,
- wyprofilowanie i zagęszczenie strefy pobocza gruntowego i pasa rozdziálu,
- przygotowanie i dostarczenie kruszywa,
- wbudowanie kruszywa z wyrównaniem do wymaganego profilu,
- zagęszczenie,
- pielęgnacja,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania laboratoryjne
2. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
3. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

10.2. Inne materiały

4. Drogowe roboty ziemne, Stanisław Datka, Stanisław Luszawski

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D-08.01.02. KRAWĘŻNIKI BETONOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru krawężników, które zostaną wykonane w ramach przebudowy drogi powiatowej nr 2176D relacji Legnica – Jawor na odcinku od km 1+306 do km 3+350 długość 2,0 km (od m. Nowa Wieś Legnicka do m. Gniewomierz).

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych na ławach z betonu i podsypce cementowo-piaskowej 1:4 zgodnie z lokalizacją według Dokumentacji Projektowej.

Rodzaje krawężnika i grubości podsypki:

- krawężnik betonowy o wymiarach 20x30x100 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 o grubości 5cm,
- krawężnik betonowy najazdowy o wymiarach 20x22x100cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 o grubości 5cm,
- krawężnik peronowy betonowy o wymiarach 39x43,5x100cm

Wymiary ław z betonu C12/15, C16/20 lub C20/25 pod krawężniki:

- ława pod krawężnik – wymiary wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Krawężniki betonowe – prefabrykowane betonowe elementy rozgraniczające chodniki dla pieszych od jezdni.

1.4.2. Ława – betonowa warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

1.4.3. Opór – beton na zewnętrznej stronie krawężnika.

1.4.4. Podsypka – warstwa wyrównawcza z zaprawy cementowo-piaskowej ułożona bezpośrednio na ławie.

1.4.5. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

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

2.2. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Krawężniki betonowe drogowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1340.

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

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót. Każdy typ materiału (krawężników, betonu na ławę, cementu, piasku, masy zalewowej) powinien posiadać dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

2.3. Krawężniki betonowe

Do wykonania robót należy użyć krawężniki betonowe, gatunku I. Krawężniki powinny być wykonane z betonu, spełniającego wymagania:

Wykonanie z betonu, spełniającego wymagania:												
Lp.	Cecha	Metoda pomiaru w/g zał. normy	Wymagania									
1.	Kształt i wymiary											
1.1.	Wartości dopuszczalnych odchyłek wymiarów nominalnych w mm zadeklarowanych przez producenta wynoszą:	C	Dla długości ±1% z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 4mm i nie więcej niż 10mm Dla powierzchni ±3% z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3mm i nie więcej niż 5mm Dla innych części (np. szerokość, wysokość) ±5% z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3mm i nie więcej niż 10mm	Różnica pomiędzy wynikami pomiarów tego samego wymiaru krawężnika nie powinna przekraczać 5mm								
1.2.	Dla powierzchni określonych jako płaskie i dla krawędzi określonych jako proste dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości wynoszą: Długość pomiarowa w mm 300 mm 400 mm 500 mm 800 mm	C	±1,5 ±2,0 ±2,5 ±4,0									
2.	Właściwości fizyczne i mechaniczne											
2.1.	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających (wg klasy 3, oznaczenie D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤1,0 kg/m ² , przy czym każdy pojedynczy wynik <1,5 kg/m ²									
2.2.	Wytrzymałość charakterystyczna na zginanie:	F	Wytrzymałość charakterystyczna na zginanie nie powinna być mniejsza niż wartość odpowiadająca danej klasie: <table><tr><td>Klasa</td><td>Oznaczenie</td><td>Wytrzymałość charakterystyczna</td><td>Wytrzymałość minimalna</td></tr><tr><td>2</td><td>T</td><td>5,0</td><td>4,0</td></tr></table>		Klasa	Oznaczenie	Wytrzymałość charakterystyczna	Wytrzymałość minimalna	2	T	5,0	4,0
Klasa	Oznaczenie	Wytrzymałość charakterystyczna	Wytrzymałość minimalna									
2	T	5,0	4,0									
2.3.	Odporność na warunki atmosferyczne – nasiąkliwość (oznaczenie B)	E	Żaden z krawężników nie powinien mieć nasiąkliwości większej niż 6% dla klasy 2									
2.4.	Odporność ma ścieranie	G i H	Pomiar wykonany na tarczy <table><tr><td>Klasa</td><td>Oznaczenie</td><td>Szerokiej ściernej, wg zał. G normy – bad. podstawowe</td><td>Boehmega, wg zał. H normy – badanie alternatywne</td></tr><tr><td>4</td><td>I</td><td>≤20 mm</td><td>≤18000 mm³/5000 mm²</td></tr></table>		Klasa	Oznaczenie	Szerokiej ściernej, wg zał. G normy – bad. podstawowe	Boehmega, wg zał. H normy – badanie alternatywne	4	I	≤20 mm	≤18000 mm ³ /5000 mm ²
Klasa	Oznaczenie	Szerokiej ściernej, wg zał. G normy – bad. podstawowe	Boehmega, wg zał. H normy – badanie alternatywne									
4	I	≤20 mm	≤18000 mm ³ /5000 mm ²									
2.5.	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	krawężniki betonowe wykazują zadowalającą odporność na poślizg/poślizgnięcie pod warunkiem że ich cała górna powierzchnia nie była szlifowana i/lub polerowana w celu uzyskania bardzo gładkiej powierzchni.									
3.	Aspekty wizualne											
3.1.	Wygląd	J	a) krawężnik nie powinien mieć rys, odprysków, rozwarstwień b) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne									
3.2.	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element)		ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne									

➤ klasa nie niższa niż C25/30 wg PN-EN 206,
Powierzchnie krawężników powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednolite, struktura zwarta.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu poprzez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Pomiarów należy dokonywać zgodnie z PN-EN 1340.

W razie wystąpienia wątpliwości Inspektor może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli krawężników o inny rodzaj badań.

2.4. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin pomiędzy ściankami bocznymi

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:

- 1:4 dla podsypki z cementu portlandzkiego klasy 32,5 PN-EN 197-1 i z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 12620,
- 1:3 dla wypełnienia szczelin z cementu portlandzkiego klasy 32,5 według PN-EN 197-1 i z piasku wg PN-EN 12620.

2.5. Materiały na ławę krawężnika z oporem

Materiał na ławy wg PN-EN 206 pod krawężniki betonowe i betonowe najazdowe – beton C12/15 lub C20/25 zgodnie z Dokumentacją Projektową.

2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów

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

Cement można przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące. Przechowywanie i transport cementu według BN-88/6731-08.

Kruszywa należy magazynować w pryzmach na dobrze odwodnionym, utwardzonym placu w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Do wytwarzania betonu na ławy z oporem:

- wytwórnia stacjonarna do wytwarzania mieszanki betonowej wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania składników,
- samochody samowyładowcze do transportu wyprodukowanej mieszanki betonowej

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. 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.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Przygotowanie podłoża

Przed przystąpieniem do wykonania krawężników należy je wytyczyć zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Koryto pod ławę należy wykonać o wymiarach umożliwiających ustawienie szalunku. Dno wykonanego wykopu powinno być wyrównane, z odpowiednim spadkiem podłużnym zgodnym z Rysunkiem i zagęszczone do wskaźnika zagęszczenia minimum 0,97.

5.3. Wykonanie ławy betonowej i ustawienie krawężnika

5.3.1. Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Szalunki z desek grubości 25-32mm, powinny być wykonane pod ławy i opory. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami normy PN-63/B-06251. Szczeliny dylatacyjne powinny być wykonywane co 50m i wypełniane masą zalewową wg pkt 2.6.

5.3.2. Na wykonanej ławie betonowej należy wykonać podsypkę cementowo-piaskową i przy sznurach ustawić krawężniki betonowe do wymaganych rzędnych wysokościowych. Podsypka cementowo-piaskowa powinna mieć wytrzymałość po 7 dniach nie mniejszą niż 10MPa, po 28 dniach nie mniejszą niż 14MPa.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

6.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

6.2.1. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

a) 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.

b) Wymiary ław.

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,
- dla szerokości $\pm 10\%$ szerokości projektowanej.

c) Równość górnej powierzchni ław.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100m ławy, trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

d) Zagęszczenie ław.

Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m.

e) Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

6.2.2. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,

b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,

c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m³ ławy betonowej oraz 1mb (metr) wykonanego krawężnika.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

Cena jednostki obmiarowej wykonanego krawężnika betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie potrzebnych materiałów,
- ustawienie krawężników na podsypce cementowo-piaskowej na ławie z oporem,
- zasypanie zewnętrznej ściany gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

Cena **ryczałtowa** ławy betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie potrzebnych materiałów,
- wykonanie wykopu pod ławę i ustawienie szalunku,
- wykonanie ławy,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|------------------|---|
| 1. PN-EN 206 | Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. |
| 2. PN-63/B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne. |
| 3. PN-EN 12620 | Kruszywa do betonów |
| 4. PN-EN 1340 | Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań. |
| 5. PN-86/B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego. |
| 6. PN-EN 197-1 | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| 7. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie. |
| 8. BN-74/6771-04 | Drogi samochodowe. Masa zalewowa. |

10.2. Inne dokumenty

1. „Katalog powtarzalnych elementów drogowych” (KPED) - Transprojekt-Warszawa, 1979 i 1982 r.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D-08.02.01. NAWIERZCHNIE Z PŁYT BETONOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z płyt chodnikowych betonowych, które zostaną wykonane w ramach przebudowy drogi powiatowej nr 2176D relacji Legnica – Jawor na odcinku od km 1+306 do km 3+350 długość 2,0 km (od m. Nowa Wieś Legnicka do m. Gniewomierz).

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót przebudowy drogi powiatowej nr 2176D relacji Legnica – Jawor na odcinku od km 1+306 do km 3+350 długość 2,0 km (od m. Nowa Wieś Legnicka do m. Gniewomierz).

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z płyt chodnikowych betonowych 35x35cm (opaski) oraz płyt chodnikowych betonowych STOP w kolorze żółtym o fakturze nitowanej tj. z wypukłymi elementami (przejścia dla pieszych, perony przystankowe) na podsypce z miazgu kamiennego grubości 5cm, zgodnie z lokalizacją według Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Płyty chodnikowe betonowe - prefabrykowane płyty betonowe przeznaczone do budowy chodników dla pieszych.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Płyty chodnikowe betonowe - klasy

2.2.1. Podstawa normatywna

Betonowym płytom chodnikowym według PN-EN 1339 przyporządkowuje się klasy ze względu na:

- a) odporność na warunki atmosferyczne;
- b) wytrzymałość na zginanie;
- c) odporność na ścieranie;
- d) obciążenie niszczące;
- e) dopuszczalne odchyłki (ujęte w pkt. 2.3.3);

Płyty powinny spełniać wymagania dotyczące danej klasy, określone w normie PN-EN 1339.

2.2.2. Klasy odporności na warunki atmosferyczne

Dla płyt betonowych określa się klasę odporności na warunki atmosferyczne zgodnie z PN-EN 1339.

Płyty powinny spełniać wymagania, podane w tablicy 1.

Tablica 1.Odporność na warunki atmosferyczne.

Klasa	Znakowanie	Wymagania	
2	B	Nasiąkliwość, wartość średnia [%]	≤ 6 %
3	D	Ubytek masy po badaniu zamrażania/rozmarzania, wartość średnia [kg/m ²] przy czy, każdym pojedynczym wyniku ≤ 1,5	≤ 1,0

Klasę D uznaje się za odporną na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających.

2.2.3. Klasy wytrzymałości na zginanie

Dla płyt betonowych określa się klasę wytrzymałości na zginanie zgodnie z PN-EN 1339. Płyty powinny spełniać wymagania, podane w tablicy 2.

Tablica 2.Wytrzymałość na zginanie.

Klasa	Znakowanie	Wytrzymałość charakterystyczna na zginanie [MPa]	Minimalna wytrzymałość na zginanie [MPa]
2	T	4,0	3,2

Badania wytrzymałości należy wykonywać zgodnie z załącznikiem F do normy PN-EN 1339.

2.2.4. Klasy odporności na ścieranie

Dla płyt betonowych określa się klasę odporności na ścieranie, zgodnie z PN-EN 1339. Płyty powinny spełniać wymagania, podane w tablicy 3.

Tablica 3.Odporność na ścieranie.

Klasa	Znakowanie	Ścieralność na tarczy ściernej
4	I	≤ 20 mm

Badania odporności na ścieranie należy wykonywać zgodnie z załącznikiem G normy PN-EN 1339.

2.2.5. Klasy obciążenia niszczącego

Dla płyt betonowych określa się klasę obciążenia niszczącego zgodnie z PN-EN 1339. Płyty powinny spełniać wymagania, podane w tablicy 4.

Tablica 4 Obciążenie niszczące.

Klasa	Znakowanie	Charakterystyczne obciążenie niszczące [kN]	Minimalne obciążenie niszczące [kN]
110	11	11,0	8,8
140	14	14,0	11,2
250	25	25,0	20,0

Badania wytrzymałości należy wykonywać zgodnie z załącznikiem F do normy PN-EN 1339.

2.3. Płyty chodnikowe betonowe - wymagania techniczne**2.3.1. Warstwa ścieralna**

Dopuszcza się wykonywanie betonowych płyt brukowych zarówno z jednego rodzaju betonu, jak i składających się z warstwy ścieralnej i konstrukcyjnej z różnych rodzajów betonu.

W przypadku produkcji płyt z warstwą ścieralną, grubość tej warstwy nie może wg normy PN-EN 1339 być mniejsza, niż 4 mm na całej powierzchni widocznej.

2.3.2. Krawędzie i fazowanie.

Wymiary poziome lub pionowe skośnych lub zaokrąglonych krawędzi powierzchni prostokątnych nie powinny być większe niż 2 mm. Płyty o krawędziach skośnych ≥2 mm określa się jako fazowane.

2.3.3. Dopuszczalne odchyłki**2.3.3.1. Odchyłki od wymiarów nominalnych**

Dopuszczalne odchyłki od wymiarów nominalnych nie powinny przekraczać wartości, podanych w normie PN-EN 1339 dla poszczególnych klas.

Płyty powinny spełniać wymagania dotyczące odchyłek, ujęte w tablicy 5 oraz (jeśli długość przekątnych przekracza 300mm) tablicy 6.

Tablica 5 Dopuszczalne odchyłki od wymiarów nominalnych

Klasa	Znakowanie	Wymiary nominalne płyt brukowych	Długość [mm]	Szerokość [mm]	Grubość [mm]
1	N	wszystkie	±5	±5	±3

Tablica 6 Dopuszczalne różnice między przekątnymi

Klasa	Znakowanie	Przekątna	Maksymalna różnica
1	J	≤850 >850	5 8

2.3.3.2. Odchyłki płaskości i pofalowania

Płyty powinny spełniać wymagania dotyczące odchyłek płaskości i pofalowania, zgodnie z tablicą 7. Jeśli długość przekątnych płyty przekracza 300mm, należy stosować poniższe wymagania jedynie do powierzchni górnej.

Tablica 7 Dopuszczalne wklęsłości i wypukłości

Długość pomiarowa	Maksymalna wklęsłość	Maksymalna wypukłość
300	1,5	1,0
400	2,0	1,5
500	2,5	1,5
800	4,0	2,5
[mm]		

2.3.4. Wygląd

Na górnej powierzchni płyty nie powinny być widoczne rysy ani odpryski. W przypadku dwuwarstwowych płyt brukowych nie dopuszcza się rozwarstwienia.

Tak zwane płytki „STOP” powinny być w kolorze żółtym o fakturze „nitowanej” (z wypukłymi elementami).

2.3.5. Składowanie

Płyty chodnikowe betonowe powinny być składowane rębem, płaszczyznami górnymi ku sobie, na podłożu wyrównanym i odwodnionym. Płyty powinny być posegregowane według rodzajów, odmian i gatunków. Płyty należy ustawiać na podkładkach drewnianych oraz zabezpieczać krawędzie przed uszkodzeniem przekładkami drewnianymi.

2.3.6. Beton i jego składniki**2.3.6.1. Beton do produkcji płyt chodnikowych**

Do produkcji płyt chodnikowych betonowych jednowarstwowych należy stosować beton klasy C 20/25 i C 25/30.

W przypadku płyt dwuwarstwowych, górna (ścieralna) warstwa płyt powinna być wykonana z betonu klasy C 25/30.

2.3.6.2. Cement

Do produkcji płyt chodnikowych betonowych należy stosować cement portlandzki klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-EN197-1.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

2.3.6.3. Kruszywo do betonu

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620.

2.3.6.4. Woda

Woda zgodna z wymaganiami PN-EN 1008:2004.

2.5. Materiały na podsypkę

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:

- 1:4 dla podsypki grubości 3cm z cementu portlandzkiego klasy 32,5 PN-EN 197-1 i z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 12620,
- 1:3 dla wypełnienia szczelin z cementu portlandzkiego klasy 32,5 według PN-EN 197-1 i z piasku wg PN-EN 12620.

Woda powinna być wymaganiom zgodna z wymaganiami PN-EN 1008.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania chodników

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu sprzętu pomocniczego:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport płyt chodnikowych

Płyty chodnikowe betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej.

Płyty powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna ich warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej płyty.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport pozostałych materiałów, stosowanych do wykonania chodnika z płyt chodnikowych betonowych, podano w SST D-08.01.02 „Krawężniki betonowe”

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Koryto pod chodnik

Koryto wykonane w podłożu z gruntu rodzimego lub nasypowego powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi chodnika oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w SST D-04.01.01 „Korytowanie wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie może być mniejszy od 0,98 według normalnej metody Proctora. Za zgodą Inspektora sprawdzenie zagęszczenia podłoża można badać płytą dynamiczną określając wtórny moduł odkształcenia.

5.3. Podsypka

Grubość podsypki cementowo-piaskowej 1:4 po zagęszczeniu powinna wynosić 3cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana. Proporcje mieszanki cementowo-piaskowej wg pkt 2.5 oraz Dokumentacji Projektowej.

5.4. Podłoże

Wykonanie podłoża pod płytami chodnikowymi, powinno być zgodne z warunkami określonymi w SST D-04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie (0/31.5)”.

5.5. Układanie chodnika z płyt chodnikowych betonowych

Płyty przy krawężnikach należy układać w taki sposób, aby ich górna krawędź znajdowała się powyżej górnej krawędzi krawężnika.

Przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego płyty odpowiednio docięte należy układać w jednym poziomie, regulując wysokość urządzeń naziemnych do poziomu chodnika.

Przy przejściach dla pieszych i peronach bezpośrednio przy krawężniku po stronie chodnika należy wykonać elementy o innej strukturze, sygnalizujące miejsce zejścia tzw. płytki „STOP”. Szerokość pasa sygnalizującego powinna wynosić min. 0.50m.

5.6. Spoiny

Szerokość spoin na odcinkach prostych nie powinna przekraczać 0,8cm. Szerokość spoin na łukach nie powinna być większa niż 3cm.

Spoiny pomiędzy płytami po oczyszczeniu powinny być zamulone piaskiem na pełną grubość płyty lub wypełnione zaprawą cementowo-piaskową.

5.7. Pielęgnacja chodnika

Chodnik należy pokryć warstwą piasku grubości od 1,0 do 1,5 cm. Piasek należy zwilżyć wodą i utrzymywać w stanie wilgotnym w ciągu 10 dni.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do budowy chodnika i przedstawić wyniki tych badań OI do akceptacji.

6.2.1. Badania płyt chodnikowych

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, dopuszczalne wady i uszkodzenia podano w tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, dopuszczalne odchyłki podano w tablicy 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Pozostałe badania płyt chodnikowych należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w PN-EN 1339.

6.2.2. Badania pozostałych materiałów

Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania chodnika z płyt betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wg pkt 2.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie podłoża

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i SST.

Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:

- głębokości koryta:
 - o szerokości do 3 m: ± 1 cm,
 - o szerokości powyżej 3 m: ± 2 cm,
- szerokości koryta: ± 5 cm

6.3.2. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.3 niniejszej SST. Dopuszczalne odchylenia w grubości podsypki nie mogą przekraczać ± 1 cm.

6.3.3. Sprawdzenie wykonania chodnika

Sprawdzenie prawidłowości wykonania chodnika polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt 5.5 niniejszej SST.

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych chodnika

6.4.1. Sprawdzenie równości chodnika

Sprawdzenie równości przeprowadzać należy łątą co najmniej raz na każde 5m² ułożonego chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 5m chodnika. Dopuszczalny prześwit pod łątą nie powinien przekraczać 1,0cm.

6.4.2. Sprawdzenie profilu podłużnego

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 10 m.

Odchylenia od projektowanej niwelety chodnika w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać ± 3 cm.

6.4.3. Sprawdzenie profilu poprzecznego

Sprawdzenie profilu poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomą, co najmniej raz na każde 5 m² chodnika. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą $\pm 0,3\%$.

6.4.4. Sprawdzenie równoległości spoin

Sprawdzenie równoległości spoin należy przeprowadzać za pomocą dwóch sznurów napiętych wzdłuż spoin i przymiaru z podziałką milimetrową. Dopuszczalne odchylenie wynosi ± 1 cm.

6.4.5. Sprawdzenie szerokości i wypełnienia spoin

Sprawdzenie szerokości spoin należy przeprowadzać przez usunięcie spoin na długości około 10 cm w trzech dowolnych miejscach i zmierzenie ich szerokości oraz wypełnienia.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanego chodnika z płyt betonowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M 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,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej wraz z jej przygotowaniem,
- ułożenie płyt,
- wypełnienie spoin piaskiem
- pielęgnację przez posypywanie piaskiem i polewanie wodą,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1.	PN-EN 12620	Kruszywo do betonów
2.	PN-B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
3.	PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
4.	PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
5.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
6.	PN-EN 1339:2005/AC:2007	Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D-08.02.02 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BETONOWEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki betonowej o grubości 8cm, które zostaną wykonane w ramach przebudowy drogi powiatowej nr 2176D relacji Legnica – Jawor na odcinku od km 1+306 do km 3+350 długość 2,0 km (od m. Nowa Wieś Legnicka do m. Gniewomierz).

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót określonych w p.1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki betonowej szarej o grubości 8cm na podsypce z miálu kamiennego grubości 5cm oraz podbudowie z kruszywa łamanego 0/31,5 z wypełnieniem spoin piaskiem na zjazdach oraz chodnikach i ciągach pieszo-rowerowych zgodnie z lokalizacją przedstawioną w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Betonowa kostka brukowa - wymagania

2.2.1. Norma

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest zgodność z normą PN-EN 1338.

2.2.2. Wygląd zewnętrzny

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste.

Maksymalne wklęsnięcia i wypukłości wynoszą:

- przy długości pomiarowej 300 mm maks. wypukłość 1,5 mm, wklęsłość 1,0 mm;
- przy długości pomiarowej 400 mm maks. wypukłość 2,0 mm, wklęsłość 1,5 mm;

Tolerancje wymiarowe dla kostki betonowej wynoszą:

- | | |
|-----------------|---------|
| ➤ na długości | ± 2 mm, |
| ➤ na szerokości | ± 2 mm, |
| ➤ na grubości | ± 3 mm. |

2.2.3. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

Betonowe kostki brukowe powinny mieć cechy fizykomechaniczne określone w tablicy 1.

Tablica 1. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

Lp.	Cechy	Wartość
1	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu: a) wytrzymałość charakterystyczna [MPa] b) pojedynczej kostki [MPa] c) obciążenie niszczące pojedynczej kostki [N/mm]	≥3,6 ≥2,9 ≥250
2	Nasiąkliwość wodą, wartość średnia nie większa niż [%]	≤6
3	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających, po 28 cyklach – ubytek masy [kg/m ²]: a) wartość średnia b) pojedynczy wynik	≤1 ≤1,5
4	Ścieralność badana metodą szerokiej tarczy ściernej [mm]	≤20

2.3. Materiały do produkcji betonowych kostek brukowych

2.3.1. Cement

Do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5 N”. Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 197-1.

2.3.2. Kruszywo do betonu

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620. Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptce laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

2.3.3. Woda

Woda powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 1008.

2.3.4. Dodatki

Do produkcji kostek brukowych stosuje się dodatki w postaci plastyfikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną.

Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na niskie temperatury i działanie soli. Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe wybarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania

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

3.2. Sprzęt

Małe powierzchnie zjazdów i miejsc postojowych z kostki brukowej wykonuje się ręcznie. Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia.

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport kostek brukowych

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe powinny być układane warstwowo na palecie.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Podłoże

Podłoże pod ułożenie kostki na podsypce z miazgi kamiennego powinno być wykonane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w SST D-04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”.

5.3. Podsypka

Na podsypkę należy stosować miąż kamienney o grubości 5cm. Materiał powinien zostać zaakceptowany przez Inspektora.

5.4. Układanie chodnika z kostek

Kostkę układa się na podsypce z miąż kamienney grubości 5cm w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej rzędnej zjazdów i chodników, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni zjazdów i chodników.

Do ubijania ułożonego zjazdu (chodników) z betonowych kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada aprobatę techniczną.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie podłoża

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST.

Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla głębokości podłoża:

- o szerokości do 3 m: ± 1 cm,
- o szerokości powyżej 3 m: ± 2 cm,
- szerokości podłoża: ± 5 cm.

6.3.2. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.3 niniejszej SST.

6.3.3. Sprawdzenie wykonania zjazdów i miejsc postojowych.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt 5.4 niniejszej SST:

- pomierzenie szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty wzór i kolor nawierzchni jest zachowany.

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

6.4.1. Sprawdzenie równości nawierzchni

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy łątą co najmniej raz na każde 50m² ułożonej nawierzchni i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż raz na 10mb nawierzchni. Dopuszczalny prześwit pod łątą 4m nie powinien przekraczać 1,0cm.

6.4.2. Sprawdzenie profilu podłużnego

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 20m.

Odchylenia od projektowanej niwelety nawierzchni w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać ± 1 cm.

6.4.3. Sprawdzenie przekroju poprzecznego

Sprawdzenie przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomą, co najmniej raz na każde 50m² nawierzchni i w miejscach wątpliwych. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą $\pm 0,3\%$.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z brukowej kostki.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

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

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zabezpieczenie terenu robót,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- sprawdzenie i ewentualnie wyprofilowanie i dogęszczenie podłoża nawierzchni,
- wykonanie podsypki mieszanki cementowo-piaskowej 1:3 grubości 3cm,
- ułożenie kostki brukowej wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin piaskiem,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu robót,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|---------------|--|
| 1. | PN-B-04111 | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego |
| 2. | PN-EN 206-1 | Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| 3. | PN-EN 12620 | Kruszywa do betonu. |
| 4. | PN-EN 197-1 | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| 5. | PN-EN 1008 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |
| 6. | BN-68/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego. |

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D-08.03.01. OBRZEŻA BETONOWE

1. WSTĘP

1. 1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem obrzeży betonowych, które zostaną wykonane w ramach przebudowy drogi powiatowej nr 2176D relacji Legnica – Jawor na odcinku od km 1+306 do km 3+350 długość 2,0 km (od m. Nowa Wieś Legnicka do m. Gniewomierz).

1. 2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy oraz kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1. 3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót wymienionych jak we wstępie w zakresie wykazanym w Dokumentacji Projektowej i obejmują ustawienie obrzeża chodnikowego betonowego wibroprasowanego 8x30x100cm (75cm) na podsypce cementowo-piaskowej 1:3 grubości 3cm.

1. 4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami i określeniami podanymi w SST D-00.00.00. "Wymagania Ogólne".

1.4.1. Obrzeża chodnikowe – prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych dla komunikacji.

1. 5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

2.2.1. Obrzeża chodnikowe betonowe 8x30x100cm według PN-EN 1340, BN-80/6775-03/04 i BN-80/6775-03/01 i BN-80/6775-03/01

2.2.2. Piasek do wykonania podsypki 1:3 według PN-EN-12620

2.2.3. Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej według PN-B-06711

2.2.4. Woda do betonu według PN-EN 1008:2004

2.2.5. Cement portlandzki według PN-EN 197-1

2.2.6. Beton na ławę C 12/15 według PN-EN 206-1

2.2.7. Kruszywo do betonu według PN-EN-12620

2.3. Obrzeża betonowe

Do wykonania robót należy użyć obrzeża betonowe, gatunku I. Obrzeża powinny być wykonane z betonu, spełniającego wymagania:

- klasa nie niższa niż C25/30 wg PN-EN 206-1,
- nasiąkliwość nie większa niż 6% PN-EN 1340,
- mrozoodporność zgodnie z normą PN-EN 1340,
- ścieralność zgodnie z normą PN-EN 1340.

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

- dla wysokości ± 3 mm,
- dla szerokości i długości ± 8 mm.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu poprzez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Pomiarów należy dokonywać zgodnie z PN-B-10021.

2.4. Składowanie

Obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków. Należy je układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej 2,5x5cm i długości minimum o 5cm większej niż szerokość obrzeża.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas, gatunków i frakcji (grupy frakcji). Zawartość pyłów w kruszywie nie może przekraczać 3%.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Rodzaje sprzętu

Roboty związane z wykonaniem obrzeży będą wykonywane ręcznie, przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego:

- a) betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- b) wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu materiałów

Ogólne wymagania dotyczące transportu materiałów podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 4. Środki transportu podlegają akceptacji Inspektora.

4.2. Transport obrzeży betonowych

Obrzeża mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowej. Obrzeża należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Zaleca się transportować obrzeża na paletach transportowych producenta.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Roboty przygotowawcze

Należy wytyczyć linię obrzeża zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.2.2. Wykonanie koryta

Koryto pod ławę należy wykonać zgodnie z PN-B-06050 [1]. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykopu pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,98 według normalnej metody Proctora.

5.2.3. Wykonanie ławy pod obrzeże

Ławy z betonu C12/15 z oporem wykonuje się w szalowaniu, którego rodzaj należy uzgodnić z Inspektorem. Prace przy ławach należy wykonywać zgodnie z wymaganiami normy PN-64/B-8845-02. Szczeliny dylatacyjne powinny być wykonywane co 50m. Beton C12/15 należy rozkładać warstwami i zagęścić mechanicznie lub ręcznie z wyrównaniem, betonowanie wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-EN 206-1.

Wymiary ław szczegółowo przedstawiono w Dokumentacji Projektowej.

5.2.4. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych

Obrzeża należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem zgodnym z ustaleniami Dokumentacji Projektowej. Na wykonanej ławie betonowej należy ustawić obrzeże na warstwie podsypki cementowo-piaskowej 1:3 o grubości 3cm. Od strony zewnętrznej ścianę obrzeża obsypać gruntem i ubić. Szerokość spoin pomiędzy obrzeżami nie powinna przekraczać 1cm. Szczeliny po oczyszczeniu wypełnić całkowicie zaprawą cementowo-piaskową, zaprawę pielęgnować wodą.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Ocena jakości obrzeży

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji atesty producentów materiałów przeznaczonych do ustawienia obrzeży chodnikowych.

Obrzeża betonowe chodnikowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1340 oraz posiadać atest producenta. Powierzchnia obrzeży powinna być bez rys, pęknięć i ubytków, krawędzie winny być równe i proste, tekstura i barwa powierzchni jednorodna. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży wynoszą: na długości $\pm 8\text{mm}$, na szerokości i wysokości $\pm 3\text{mm}$.

Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w odnośnych normach.

6.3. Sprawdzenie koryta pod ławę i obrzeża chodnikowe

Sprawdzenie polega na kontroli wskaźnika zagęszczenia gruntu w dnie wykopu, z tolerancją $\pm 2\%$ w stosunku do wymaganego oraz sprawdzeniu szerokości dna wykopu z tolerancją $\pm 2\text{cm}$.

6.4. Sprawdzenie wykonania ław

Sprawdzeniu podlega: zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ławy z Dokumentacją Projektową: profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą, dopuszczalne odchylenia mogą wynosić $\pm 1\text{cm}$ na każde 100m ławy;

- a) wymiary ławy – sprawdzane w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100m, tolerancje wynoszą: dla wysokości $\pm 10\%$ wysokości projektowanej; dla szerokości $\pm 10\%$ szerokości projektowej /min. 2 punkty dla ław krótszych od 100m;
- b) równość górnej powierzchni ławy: równość powierzchni sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100m, trzymetrowej łaty; prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożona łata nie może przekraczać 1cm.
- c) odchylenie linii ławy od projektowanego kierunku nie może przekraczać $\pm 2\text{cm}$ na każde 100m wykonanej ławy.

6.5. Sprawdzenie ustawienia obrzeży chodnikowych

Sprawdzeniu podlega:

- a) odchylenie dopuszczalne linii obrzeży w planie ($\pm 2\text{cm}$ na każde 100m),
- b) odchylenie niwelety górnej płaszczyzny obrzeża ($\pm 1\text{cm}$ na każde 100m) w stosunku do wymagań Dokumentacji Projektowej,
- c) dokładność wypełnienia spoin, sprawdzane co 10m – wymagane jest całkowite wypełnienie na pełną głębokość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót

Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" w pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) ustawionego betonowego obrzeża chodnikowego. Obmiar przeprowadza się na budowie mierząc wykonaną ilość metrów obrzeży chodnikowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem wykazanych tolerancji dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu należy prowadzić w miarę postępu robót, kontrolując jakość robót w sposób podany w punkcie 6. Odbiory częściowe i końcowe zgodnie z zasadami podanymi w SST D-00.00.00 oraz instrukcji DP-T14.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- a) wykonanie koryta,
- b) wykonanie ławy,
- c) wykonanie podsypki.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Ogólne warunki płatności podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

- dostarczenie materiałów,
- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- wykonanie koryta,
- wykonanie szalunku pod ławę,
- rozścielenie i zagęszczenie betonu, pielęgnacja betonu i rozbiórka szalunku,
- pielęgnacja wodą zaprawy w spoinach,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie obrzeży na podsypce cementowo-piaskowej na ławie betonowej,
- wykonanie szczelin dylatacyjnych w ławach z wypełnieniem masą zalewową,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża gruntem z jego ubiciem,
- wypełnienie spoin obrzeży zaprawą cementową,
- wykonanie badań i pomiarów,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|----------------------|---|
| 1) PN-B-06050 | "Roboty ziemne budowlane" |
| 2) PN-EN 12620 | "Kruszywo do betonów". |
| 3) PN-EN-12620 | "Kruszywa do betonu". |
| 4) PN-EN 197-1 | "Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku". |
| 5) PN-EN 1008:2004 | „Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu" |
| 6) PN-EN 206-1 | „Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność" |
| 7) BN-B-11113 | "Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek" |
| 8) BN-B-11111 | "Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do drogowych. Żwir i mieszanka" |
| 9) PN-80/B-10021 | "Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych" |
| 10) BN-80/6775-03/01 | "Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania" |
| 11) BN-80/6775-03/04 | "Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża" |
| 12) PN-EN 1340 | Krawężniki betonowe Wymagania i metody badań. |

10.2 Inne dokumenty

- 1) "Katalog powtarzalnych elementów drogowych" (KPED) Transprojekt-Warszawa 1982 r

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D-08.05.03. ŚCIEKI ULICZNE Z KOSTKI BETONOWEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścieków z kostki betonowej w ramach przebudowy drogi powiatowej nr 2176D relacji Legnica – Jawor na odcinku od km 1+306 do km 3+350 długość 2,0 km (od m. Nowa Wieś Legnicka do m. Gniewomierz).

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót określonych jak w p 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem ścieków przykrawężnikowych z kostki betonowej 16x16x16cm w dwóch rzędach lub jednym rzędzie na podsypce cementowo-piaskowej grubości 3cm i na ławie betonowej. Ścieki ustawiane będą na ławie betonowej według lokalizacji przedstawionej Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z podanymi w SST DM.00.00.00. 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 podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

- 2.2.1. Betonowa kostka brukowa według PN-EN 1338,
- 2.2.2. Piasek do wykonania podsypki 1:4 według PN-EN-12620
- 2.2.3. Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej według PN-B-06711
- 2.2.4. Woda do betonu według PN-EN 1008:2004
- 2.2.5. Cement portlandzki według PN-EN 197-1
- 2.2.6. Beton na ławę C 12/15 według PN-EN 206-1
- 2.2.7. Kruszywo do betonu według PN-EN-12620

2.2. Kostka betonowa

Do wykonania robót należy użyć brukowej kostki jednowarstwowej, prostokątnej o wymiarach 16x16cm. Kolor kostki – szary. Wymaganie techniczne wg normy PN-EN 1338.

2.3. Materiał na ławę pod ściek z kostki betonowej

Na ławę betonową pod ściek z kostki należy zastosować beton C12/15 spełniający wymagania opisane w SST D-08.01.01. „Krawężniki betonowe”.

2.4. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin pomiędzy kostkami

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:

- 1:4 dla podsypki grubości 3cm z cementu portlandzkiego klasy 32,5 PN-EN 197-1 i z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 12620,
- 1:3 dla wypełnienia szczelin z cementu portlandzkiego klasy 32,5 według PN-EN 197-1 i z piasku wg PN-EN 12620.

Woda powinna być wymaganiom zgodna z wymaganiami PN-EN 1008.

2.5. Taśmy uszczelniające do uszczelnień ściek/warstwa ścieralna

Do uszczelnień należy stosować asfaltowo-kauczukowy kit, produkowany w profilowanych taśmach o odpowiedniej szerokości i grubości ok.10mm. Materiał powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (-30°C do temp. układanej masy), dobrą przyczepnością do powierzchni bitumicznych. Materiał ten powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin.

Taśmy powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

2.6. Materiały do wypełnienia szczelin dylatacyjnych

Bitumiczna masa zalewowa na gorąco do wypełnienia szczelin dylatacyjnych powinna spełniać wymagania normy BN-74/6771-04 i posiadać aprobatę techniczną IBDiM

2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów

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

Kruszywa należy magazynować w pryzmach na dobrze odwodnionym, utwardzonym placu w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas, gatunków i frakcji (grupy frakcji).

Cement należy przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące wg BN-88/6731-08. Taśmy uszczelniającą przechowywać w oryginalnych opakowaniach.

3. SPRZĘT

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

3.1. Sprzęt do wykonania ścieku

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu, z zastosowaniem:

- a) betoniarek do wytwarzania zapraw i przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- b) wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

4. TRANSPORT

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

4.1. Przewóz materiałów

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

Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane powinny być umieszczone na ich opakowaniu lub palecie transportowej. W przypadku przewożenia luzem należy oznaczać w sposób trwały co najmniej co 50 sztukę.

Oznaczenie na palecie powinno zawierać co najmniej:

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

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu. Zasady transportu cementu wg BN-88/6731-08.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.

5.1. Ława betonowa

Ławę betonową pod ściek z kostki wykonać zgodnie z zasadami opisanymi w SST D-08.01.01. „Krawężniki betonowe”. Wymiary ław szczegółowo przedstawiono w Dokumentacji Projektowej.

5.2. Wykonanie podsypki

Na przygotowanej ławie wykonać podsypkę cementowo-piaskową w stosunku 1:4 o grubości po zagęszczeniu zgodnej z Dokumentacją Projektową dostosowanej do wymaganych rzędnych ścieków. Podsypkę wyprofilować i zagęścić ubijakiem ręcznym lub mechanicznym.

Podsypka cementowo-piaskowa powinna mieć wytrzymałość po 7 dniach nie mniejszą niż 10MPa, po 28 dniach nie mniejszą niż 14MPa.

5.3. Ułożenie ścieku z kostki betonowej

Ściek należy ułożyć na uprzednio przygotowanej podsypce cementowo-piaskowej grubości 3cm. Kostkę należy układać ręcznie przy użyciu narzędzi brukarskich. Ściek z kostki grubości 16cm układany przy krawężnikach w przekroju składa z dwóch rzędu lub jednego rzędu kostki (zgodnie z Dokumentacją Projektową).

Spadek podłużny ścieku powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową. Należy zwrócić uwagę, aby powierzchnia układanej na płask kostki była równa. Szerokość spoin powinna wynosi 2-7mm. Po ułożeniu kostki spoiny po dokładnym oczyszczeniu należy wypełnić zaprawą cementową, następnie zatrzeć na gładko powierzchnię styków.

Zaprawa cementowa powinna mieć wytrzymałość po 28 dniach nie mniejszą niż 20MPa. Co każde 50m szczeliny powinny być wypełnione masą zalewową wg wymagań podanych w pkt 2.6.

Wykonawca jest zobowiązany do dokładnego oczyszczenia nawierzchni z wszelkich zanieczyszczeń. Należy zwrócić uwagę na wyszczególnione w Dokumentacji Projektowej szerokości ścieku z kostki betonowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Badania w czasie wykonywania robót

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

6.2. Sprawdzenie wykonania ścieku

Przy wykonywaniu ścieku badaniu podlegają:

- wykonana ława betonowa – zgodnie z SST D-08.01.01
- niweleta ścieku, która może różnić się od niwelety projektowanej o $\pm 1\text{cm}$ na każde 100m wykonanego ścieku,
- równość podłużna ścieku, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100m długości, która może wykazywać przeswit nie większy niż 0,8cm pomiędzy powierzchnią ścieku a ławą 4m,
- wypełnienie spoin, wykonane zgodnie z pkt 5, sprawdzane na każdych 10 metrach wykonanego ścieku, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny,
- grubość podsypki, sprawdzana co 100m, która może się różnić od grubości projektowanej o $\pm 1\text{cm}$.

7. OBMIAR ROBÓT

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

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru wykonanych jest 1m (metr) wykonanego ścieku z betonowej kostki brukowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST jeżeli wszystkie badania i pomiary wg pkt. 6 niniejszej SST dały wyniki pozytywne.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wykonana podsypka i ława.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena **ryczałtowa** wykonania robót objętych niniejszą SST obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- roboty pomiarowe,
- wykonanie koryta pod ściek,
- przygotowanie podłoża,
- przygotowanie i rozłożenie podsypki cementowo-piaskowej,
- przygotowanie zaprawy cementowej
- ułożenie ścieku z wypełnieniem spoin zaprawą cementowo-piaskową oraz szczelin dylatacyjnych bitumiczną masą zalewową,
- zasypanie zewnętrznej ściany ścieku gruntem,
- przeprowadzenie badań i pomiarów,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego.
2. PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dot. cementu powszechnego użytku.
3. BN-88/B-6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
4. PN-B-06712 Kruszywo mineralne do betonu.
5. PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do zapraw.
6. BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa.
7. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
8. PN-EN-206-1 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
9. PN-EN 1338 Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań