SPECYFIKACJA TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**SPIS TREŚCI:**

**Nr strony:**

[D.01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE 2](#_Toc50675261)

[D.01.01.01. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych 4](#_Toc50675262)

[D.01.02.04. Rozbiórka elementów dróg i ulic 9](#_Toc50675263)

[D.02.00.00 ROBOTY ZIEMNE 11](#_Toc50675264)

[D.02.01.01. Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych. 11](#_Toc50675265)

[D.04.00.00 PODBUDOWA 17](#_Toc50675266)

[D.04.01.01. Korytowanie wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża 17](#_Toc50675267)

[D.04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych 21](#_Toc50675268)

[D.04.04.01. Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie 24](#_Toc50675269)

[D.04.04.02. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 31](#_Toc50675270)

# 

**„Budowa i modernizacja drogi dojazdowej do gruntów rolnych w obrębie Markowa na dz. o nr ewid. gr. 29”**

# D.01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

D.01.01.01. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem trasy drogowej jej punktów wysokościowych w terenie płaskim, które zostaną wykonane w ramach projektu „Budowa i modernizacja drogi dojazdowej do gruntów rolnych w obrębie Markowa dz. nr ewid. gr. 29”.

**1.2. Zakres stosowania STWIORB**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres Robót objętych STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWIORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu odtworzenie przebiegu trasy drogi oraz pozostałych obiektów objętych opracowaniem

W zakres robót pomiarowych:

1. wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych w terenie płaskim (reperów roboczych założonych w terenie dowiązanych do reperów państwowych);
2. uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
3. wyznaczenie dodatkowych reperów roboczych;
4. zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający ich odszukanie i ewentualne odtworzenie;
5. wyznaczenie przekrojów poprzecznych z częstotliwością wskazaną w Dokumentacji Projektowej;
6. wznowienie granic pasa drogowego,
7. zastabilizowaniem punktów granicznych w sposób trwały oraz oznakowaniem w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

Granice działek należy wznowić w obecności przedstawiciela Zamawiającego jako władającego pasem drogowym oraz użytkowników przyległych nieruchomości.

**1.4. Określenia podstawowe**

* + 1. **Punkty główne trasy** - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

**1.4.2. Wznowienie granic** -czynność techniczną dokonywana przez uprawnionego geodetę na zlecenie właścicieli działek sąsiednich. Ma ono miejsce wówczas, gdy granice między sąsiadującymi nieruchomościami zostały już wcześniej prawnie ustalone, czy to w toku wcześniejszego postępowania rozgraniczającego czy innego postępowania – na przykład podziałowego, wywłaszczenia, scaleniowego lub prawomocnego orzeczenia sądu.

* + 1. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWIORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

**2. MATERIAŁY**

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

**2.1. Rodzaje materiałów**

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 m. Pale drewniane umieszczone poza granica robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy powinny mieć średnicę 0,15 - 0,20 m i długości 1,5 - 1,7 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy 0,05 - 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe o średnicy 5 mm i długości 0,04 - 0,05 m.

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

Do stabilizowania roboczego pikietażu trasy, poza granicą pasa robót stosować pale drewniane o średnicy od 0,15 do 0,20 m i długości 1,5 do 1,7 m z tabliczkami. Wymiary tabliczek uzgodnić z Inżynierem.

Do utrwalenia punktów osnowy geodezyjnej należy stosować materiały zgodne z Instrukcjami technicznymi G-1 i G-2.

Do wznowienia granic i stabilizacji punktów granicznych pasa drogowego należy stosować graniczniki wg załącznika Nr 1

**3. SPRZĘT**

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

**3.1. Sprzęt pomiarowy**

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

* teodolity lub tachimetry,
* niwelatory,
* dalmierze,
* tyczki,
* łaty,
* taśmy stalowe, szpilki.

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

**4. TRANSPORT**

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

**4.1. Transport sprzętu i materiałów**

Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy zapewnić warunki, aby przewożone elementy nie ulegały uszkodzeniu

**5. WYKONANIE ROBÓT**

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

**5.1. Zasady wykonywania prac pomiarowych**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK

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

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

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w Dokumentacji Projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej to powinien poinformować o tym Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w Dokumentacji Projektowej i rzędnych rzeczywistych zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

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

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za zabezpieczenie wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Inwestora zostaną zniszczone przez Wykonawcę, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

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

**5.2. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy drogowej 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 500 m.
* Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej a także przy każdym obiekcie inżynierskim. Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej powinna być nie większa niż 300 m.
* Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera.
* Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

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

**5.3. Odtworzenie osi trasy drogowej**

* Tyczenie osi trasy drogowej należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej.
* Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich (kierunkowych) w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50m.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większe niż 3 cm dla obwodnicy i 5 cm dla pozostałych dróg. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt.2.1.

**5.4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych**

* Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu zgodnie z Dokumentacją Projektową. Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1metr. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej.
* Dla sprawdzenie prawidłowości pochylenia skarp, Wykonawca ustawi skarpowniki wskazujące pochylenie skarp. Skarpowniki należy ustawiać w odległościach uzgodnionych z Inżynierem.
* Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

**5.5.Wznowienie granic pasa drogowego**

* Wznowienie granic pasa drogowego należy wykonać w oparciu o dane z Operatu Ewidencji Gruntów właściwego terenowo Starostwa Powiatowego, które Wykonawca uzyska we własnym zakresie.
* Wznowienie granic pasa drogowego obejmuje:
* -uzyskanie niezbędnych informacji, materiałów i współrzędnych;
* -odnalezienie i zidentyfikowanie punktu
* -wyznaczenie w terenie granic pasa drogowego;
* -oznakowanie granic pasa drogowego granicznikiem wg załącznika Nr 1 i Nr 2;
* -w razie potrzeby przeprowadzenie procedury postępowania rozgraniczającego;
* - spisanie protokołów granicznych
* -wykonanie niezbędnej dokumentacji papierowej i elektronicznej

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

**6.1. Wytyczenie osi trasy drogowej**

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

Sprawdzenie robót pomiarowych należy przeprowadzić według następujących zasad:

* oś drogi należy sprawdzić na wszystkich załamaniach pionowych i na prostych,
* robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego obiektu,
* wyznaczenie nasypów i wykopów należy sprawdzić taśmą i szablonem z poziomicą.

**7. OBMIAR ROBÓT**

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

**7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 kilometr trasy drogowej.

Jednostką obmiarową robót związanych ze wznowieniem granic pasa drogowego jest 1 szt punktu granicznego i ustawienia świadka punktu granicznego.

Podane w Dokumentacji Projektowej ilości punktów granicznych są przyjęte orientacyjnie. Szczegółowe rozliczenie na poszczególnych odcinkach nastąpi na podstawie faktycznie dokonanych i udokumentowanych czynności geodezyjnych w oparciu o cenę jednostkową określoną w kosztorysie ofertowym.

**8. ODBIORU ROBÓT**

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

**8.1. Sposób odbioru robót**

Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie i wyznaczeniem granic pasa drogowego następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokółu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przekłada Inżynierowi. Dokumentacja geodezyjna powinna zostać odebrana i przyjęta przez właściwy Powiatowy Ośrodek Geodezyjny.

Wykonawca przedkłada Inżynierowi 2 egzemplarze kompletnej dokumentacji pomiarowej w wersji papierowej i elektronicznej.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

**9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 km wykonania robót obejmuje:

1. przygotowanie i oznakowanie robót,
2. wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
3. uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
4. wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
5. wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
6. wyznaczenie punktów roboczego pikietażu trasy,
7. ustawienie skarpowników z wyznaczeniem pochylenia skarp,
8. zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
9. założenie i utrzymanie roboczej osnowy geodezyjnej,

Cena 1 szt. wykonania oznakowania granic pasa drogowego granicznikiem obejmuje:

* uzyskanie niezbędnych informacji i materiałów;
* odnalezienie i zidentyfikowanie punktu
* wyznaczenie w terenie granic pasa drogowego;
* koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
* w razie potrzeby przeprowadzenie procedury postępowania rozgraniczającego;

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych
2. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK, 1979
3. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978
4. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979
6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983
7. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1983
8. Dziennik Ustaw Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami z dnia 17 maja 1989 r – Prawo geodezyjne i kartograficzne.
9. Dziennik Ustaw Nr 83, poz. 376 z dnia 26 sierpnia 1991 r.

## D.01.02.04. Rozbiórka elementów dróg i ulic

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg, które zostaną wykonane w ramach projektu „Budowa i modernizacja drogi dojazdowej do gruntów rolnych w obrębie Markowa dz. nr ewid. gr. 29”.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Specyfikacja Techniczna 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 SST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ulic.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Grunt do zasypania dołów**

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

**3. SPRZĘT**

**3.1**. Typ sprzętu Wykonawca dostosuje do rodzaju rozbiórki. Wybrany sprzęt powinien uzyskać akceptację Inspektora.

**4. TRANSPORT**

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

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1.** Właścicielem materiałów z rozbiórki jest Zarządca drogi. Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują usunięcie z pasa drogowego wszystkich elementów wymienionych w pkt. 1.3, w stosunku do których zostało to przewidziane w Dokumentacji Projektowej.

Warstwy nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych należy usuwać mechanicznie poprzez frezowanie zgodnie z SST D-05.03.11. „Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno”.

W miejscach trudno dostępnych dla sprzętu mechanicznego dopuszcza się ręczne prowadzenie robót rozbiórkowych.

Wszystkie pozostałe materiały nie nadające się do ponownego użycia lub sprzedaży stanowią odpad, którego wszystkie koszty związane z wywozem z terenu budowy i utylizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami leżą w gestii Wykonawcy.

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

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości Robót polega na wizualnej ocenie kompletności ich wykonania.

**7. OBMIAR ROBÓT**

**7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

* 1 m (metr) rozebranego materiału betonowego,

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty rozbiórkowe odbiera inspektor nadzoru lub kierownik

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa rozebrania uwzględnia:

* oznakowanie terenu robót,
* roboty przygotowawcze – wyznaczenie elementów do rozbiórki,
* odkopanie elementów do rozbiórki,
* rozbicia elementów, których nie przewiduje się odzyskać, w sposób ręczny lub mechaniczny
* demontażu prefabrykowanych elementów z uprzednim oczyszczeniem spoin i częściowym usunięciu ław,
* oczyszczenia rozebranych elementów, przewidzianych do powtórnego użycia (z zaprawy, kawałków betonu, izolacji itp.) i ich posortowania,
* załadunek i wywóz nieprzydatnych materiałów z rozbiórki poza obręb budowy,
* uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
* koszty utylizacji materiałów z rozbiórki,
* opłatę za przyjęcie materiałów na wysypisko.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

**10.1. Normy**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | PN-D-95017 | Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste. |
| 2. | PN-D-96000 | Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia |
| 3. | PN-D-96002 | Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia |
| 4. | PN-H-74219 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania |
| 5. | PN-H-74220 | Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia |
| 6. | PN-H-93401 | Stal walcowana. Kątowniki równoramienne |
| 7. | PN-H-93402 | Kątowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco |
| 8. | BN-87/5028-12 | Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym |
| 9. | BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu |
| 10. | PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |

10.2. Inne dokumenty

1. Ustawa z dnia 27.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 62, poz. 628)

2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27.09.2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. Nr 1 poz. 1206)

3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11.12.2001 r. w sprawie rodzaju odpadów lub ich ilości, których nie ma obowiązku prowadzenia ewidencji odpadów, oraz kategorii małych i średnich przedsiębiorstw, które mogą prowadzić uproszczoną ewidencję odpadów (Dz.U. Nr 152, poz. 1735)

4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28.05.2002 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym, nie będącymi przedsiębiorcami, do wykorzystania na ich własne potrzeby (Dz.U. Nr 74, poz. 686)

5. Ustawa z dnia 27.07.2001 o wprowadzeniu ustawy – prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz zmianie niektórych ustaw (Dz.U. Nr 100, poz. 1085)

6. Ustawa z dnia 11.05.2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produkcyjnej i opłacie depozytowej (Dz.U. Nr 63, poz. 639)

7. Ustawa z dnia 13.09.1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U. Nr 132, poz. 622)

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

# D.02.00.00 ROBOTY ZIEMNE

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

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru liniowych robót ziemnych, które zostaną wykonane w ramach projektu „Budowa i modernizacja drogi dojazdowej do gruntów rolnych w obrębie Markowa dz. nr ewid. gr. 29”.

**1.2. Zakres stosowania SST**

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

**1.3. Zakres Robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem wykopów w gruntach nieskalistych kat. I-V.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Budowla ziemna** – budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia oraz przyjmująca obciążenia od środków transportowych i urządzeń na i w korpusie drogowym.

* + 1. **Głębokość wykopu** – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi wykopu.
    2. **Wykop płytki** - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.
    3. **Wykop średni** - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.
    4. **Wykop głęboki** - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.
    5. **Podłoże nawierzchni** – grunt rodzimy lub nasypowy leżący bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni do głębokości przemarzania.

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

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

**1.4.9. Wskaźnik zagęszczenia gruntu** – wielkość charakteryzująca zagęszczenie gruntu, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, określona wg wzoru:

Is = ρd / ρds.

w którym:

*Is* – wskaźnik zagęszczenia gruntu

*ρd* - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m3),

*ρds.* - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności

optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, , (Mg/m3).

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

U = d60 / d10

w którym:

*U* – wskaźnik różnoziarnistości

d60 - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu (mm),

d10 - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu (mm).

**1.4.11. Wskaźnik odkształcenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:



gdzie:

*I0 –*wskaźnik odkształcenia gruntu

*E1* - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205,

*E2* - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

Roboty ziemne należy prowadzić pod nadzorem geotechnicznym.

**2. MATERIAŁY**

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

**2.1. Ogólne zasady wykorzystania gruntów**

Wyniki badań geotechnicznych stwierdzają, że na odcinkach wykopów występują grunty spoiste wykształcone w postaci glin piaszczystych i pylastych oraz piasków gliniastych. Występują one w stanie twardoplastycznym i plastycznym i jako takie mogą być wbudowane w nasyp pod warunkiem rygorystycznego przestrzegania prawidłowej technologii. Chodzi tu głównie o nie przekraczanie wilgotności optymalnej gruntu. Gliny twardoplastyczne mogą być wbudowane w dolne partie nasypów pod warunkiem zachowania niskiej wilgotności (zbliżonej do wilgotności optymalnej), ewentualnie dodatkowo stabilizowane chemicznie (wapnem lub cementem).

Gliny plastyczne są mało przydatne do zastosowania w pracach ziemnych. Wymogiem koniecznym ich zastosowania jest doprowadzenie do wilgotności optymalnej. Osobną grupę stanowią grunty organiczne wykształcone w postaci torfów lub namułów, grunty te nie mogą stanowić podłoża pod korpus drogowy. Przewidziane są one do wymiany przeprowadzonej w wykopie otwartym, po obniżeniu zwierciadła wody gruntowej. Wybrane grunty organiczne powinny być zastąpione zasypką z gruntu o CBR≥25% na rozłożonej geowłókninie filtracyjnej.

Grunty spoiste uzyskane z wykopów należy w pierwszym rzędzie wykorzystać do budowy dolnych warstw nasypów pod drogi poprzeczne.

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza Teren Budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych albo na polecenie lub za zezwoleniem Inżyniera.

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

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

**3. SPRZĘT**

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

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

**4. TRANSPORT**

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

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

**5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Roboty ziemne należy prowadzić pod nadzorem geotechnicznym.

**5.1. Wykonanie wykopów**

**5.1.1.Zasady ogólne**

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

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. Odspajanie i transport gruntów przydatnych, przewidzianych do budowy nasypu są dopuszczalne tylko wówczas, gdy w miejscu wbudowania zapewniono pracę sprzętu gwarantującego rozłożenie i zagęszczenie gruntu zgodnie z wymogami dokumentacji i Specyfikacji Technicznych. O ile Inżynier zezwoli na czasowe składowanie gruntów należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

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

**5.1.2. Odwodnienie wykopów**

Technologia wykonywania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. Spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót.

Niezależnie od budowy urządzeń stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien, wykonać urządzenia, które umożliwiają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

**5.1.3. Wymagania dotyczące zagęszczenia**

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia *Is*:

* na głębokości dna koryta : *Is ≥* 1,03; *E2* ≥ 120 MPa
* na głębokości do 20cm poniżej dna koryta : Is ≥ 1,03; *E2* ≥ 100 MPa
* na głębokości od 20cm do 50cm poniżej dna koryta : Is ≥ 1,00; *E2* ≥ 60 MPa

**5.2. Rowy**

Rowy boczne powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST. Szerokość dna i głębokość rowu nie mogą różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż ± 5 cm. Nierówności skarp mierzone łatą 3-metrową nie mogą przekraczać 3 cm.

**5.3. Ruch budowlany**

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

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

**5.4. Odkład**

Miejsce odkładu ma zapewnić Wykonawca i musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera. Grunty z wykopów (gruntu organiczne i spoiste), nie nadające się do wbudowania w nasyp należy odwieźć na odkład. Sugeruje się odwóz gruntów nieprzydatnych w miejsce dokopu gruntów z wykorzystaniem do rekultywacji terenu po ukopach. Lokalizację odkładu należy uzgodnić z Inżynierem i właścicielem terenu.

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

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

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

**6.1. Założenia ogólne**

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

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

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

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

| Lp | Rodzaj pomiaru lub badania | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
| --- | --- | --- |
| 1 | Pomiar szerokości korpusu ziemnego | Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3 m i poziomicą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o R >100 m, co 50 m na łukach o R <100 m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości |
| 2 | Pomiar szerokości dna rowów |
| 3 | Pomiar pochylenia skarp |
| 4 | Pomiar równości powierzchni korpusu |
| 5 | Pomiar równości skarp |
| 6 | Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego | Pomiar niwelatorem, w odstępach co 10 m dla obwodnicy oraz co 20 m na prostych i co 10 m na łukach dla pozostałych dróg |
| 7 | Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu | Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m  oraz w punktach wątpliwych |
| 8 | Badanie zagęszczenia gruntu | Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m2 warstwy |
| 9 | Badanie nośności VSS | Badanie nośności należy wykonać na powierzchni robót ziemnych, co najmniej raz na 2000 m2 powierzchni i w miejscach wątpliwych wskazanych przez Inżyniera |

**6.2. Sprawdzenie wykonania wykopów**

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na :

1. odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
2. zapewnienie stateczności skarp,
3. odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
4. dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
5. zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt. 5.1.3.

**6.3. Dokładność wykonania robót**

Tabela 2. Dokładność wykonania budowli ziemnych:

| Lp. | Część budowli | Jednostka | Dokładność |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Podłoże nawierzchni:   * nierówności powierzchni\*) * pochylenie poprzeczne powierzchni * niweleta powierzchni | cm  %  cm | ± 3  ± 0,5  + 0, - 2 |
| 2 | Korpus ziemny (jeżeli będzie na nim warstwa ulepszonego podłoża):   * oś korpusu drogowego * szerokość górnej powierzchni * nierówności powierzchni\*) * pochylenie poprzeczne górnej powierzchni * niweleta górnej powierzchni * pochylenie warstw gruntów mało przepuszczalnych | cm  cm  cm  %  cm  % | ± 5  + 10  ± 3  ± 1  + 0, - 2  ± 1 |
| 3 | Skarpy:   * pochylenia 1:m * nierówność powierzchni pod warstwą ziemi urodzajnej * nierówności górnej powierzchni ziemi urodzajnej\*) | % pochylenia  cm  cm | ± 10  ± 10  ± 5 |
| 4 | Rowy:   * szerokość * rzędne profilu dna | cm  cm | + 5  + 1, - 3 |
| \*)  Nierówności mierzone łatą 3 m | | | |

**7. OBMIAR ROBÓT**

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

**7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową Robót związanych z robotami ziemnymi jest 1 m3 (metr sześcienny) wykopu.

**8. Odbiór Robót**

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

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

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości robót. Ponadto Wykonawca powinien przygotować i przedstawić tabelarycznie zestawienie wartości wskaźnika zagęszczenia lub pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia dla całego odbieranego odcinka. Zestawienia powinny zawierać daty badań i miejsca pobrania próbek.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

**9.1. Cena jednostkowa**

Cena jednostki obmiarowej wykonania robót ziemnych poprzecznych mechanicznie (bez transportu) obejmuje:

* oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót,
* prace pomiarowe i przygotowawcze,
* wykonanie wykopu z przemieszczeniem gruntu bezpośrednio w nasyp,
* profilowanie dna wykopu, rowów, skarp, poboczy, koryta pod nawierzchnię, zgodnie z Dokumentacją Projektową,
* zagęszczenie powierzchni wykopu,
* ewentualne ulepszenie gruntu podłoża,
* przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
* odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
* koszt zabezpieczenia skarp wykopów przed rozmywaniem na czas prowadzenia wszystkich robót, do czasu zastabilizowania skarp (ukorzenienia traw),
* uporządkowanie terenu.

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

* oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót,
* prace pomiarowe i przygotowawcze,
* wykonanie wykopu z przemieszczeniem gruntu bezpośrednio w nasyp,
* załadunek i transport gruntu do miejsca wbudowania,
* profilowanie dna wykopu, rowów, skarp, poboczy, koryta pod nawierzchnię, zgodnie z Dokumentacją Projektową,
* zagęszczenie powierzchni wykopu,
* ewentualne ulepszenie gruntu podłoża,
* przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
* odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
* koszt zabezpieczenia skarp wykopów przed rozmywaniem na czas prowadzenia wszystkich robót, do czasu zastabilizowania skarp (ukorzenienia traw),
* uporządkowanie terenu.

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

* opłaty za pozyskanie odkładu i za przyjęcie gruntu na odkład, koszt organizacji i utrzymania odkładu (Wykonawca pozyska miejsce odkładu własnym staraniem i na własny koszt),
* opracowanie i uzgodnienie wszelkich dokumentów formalno-prawnych niezbędnych dla pozyskania miejsca odkładu,
* oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót,
* prace pomiarowe i przygotowawcze,
* wykonanie wykopu,
* profilowanie dna wykopu, rowów, skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową,
* zagęszczenie powierzchni wykopu,
* ewentualne ulepszenie gruntu podłoża,
* transport gruntu na odkład,
* uformowanie odkładu z nadaniem odpowiednich spadków,
* przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
* odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
* koszt zabezpieczenia skarp wykopów przed rozmywaniem na czas prowadzenia wszystkich robót, do czasu zastabilizowania skarp (ukorzenienia traw)
* uporządkowanie terenu.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

**10.1. Normy**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | PN-B-02480 | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów |
| 2. | PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów |
| 3. | PN-B-04493 | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej |
| 4. | PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| 5. | P-933-8 | Badanie wskaźnika piaskowego |
| 7. | BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu |

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

# D.04.00.00 PODBUDOWA

## D.04.01.01. Korytowanie wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót przygotowawczych związanych z robotami ziemnymi.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji powyższych robót.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta, profilowania i zagęszczenia podłoża przeznaczonych do ułożenia konstrukcji nawierzchni drogowych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

2. Materiały

Nie występują.

3. Sprzęt

3.1. Sprzęt do wykonania robót

Ze względu na dużą powierzchnię korytowania roboty wykonać mechanicznie. Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

4. Transport

4.1. Transport materiałów

Wymagania dotyczące transportu materiałów podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

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

5.3. Wykonanie koryta

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane. Paliki lub szpilki należy ustawiać w rzędach równoległych co 10-20 m lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora nadzoru. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót. Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inspektora nadzoru. Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inspektora nadzoru. Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt 5.4.

5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża. Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inspektora nadzoru, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1.

Do profilowania podłoża należy stosować spycharki i ewentualnie równiarki. Urobek z korytowania powinien być odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inwestora lub Inspektora nadzoru.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego niżej. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia Is do głębokości 0,50 m od powierzchni podłoża powinna wynosić 1,00.

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

5.5. Utrzymanie wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

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

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

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
| 1 | szerokość koryta | co 10 m |
| 2 | równość podłużna | co 10 m |
| 3 | równość poprzeczna | co 10 m |
| 4 | spadki poprzeczne \*) | co 10 m |
| 5 | rzędne wysokościowe | co 10 m w osi dróg i na jej krawędziach |
| 6 | zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża | w 1 punkcie na dziennej działce roboczej |

6.2.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

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

6.2.3. Równość koryta (profilowanego podłoża)

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

6.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0,5%.

6.2.5. Rzędne wysokościowe

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

6.2.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub więcej niż ± 5 cm dla pozostałych dróg.

6.2.7. Zagęszczenie koryta

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

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)

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

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta.

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m2 koryta obejmuje:

* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
* wykonanie korytowania z odwiezieniem urobku
* profilowanie dna podłoża,
* zagęszczenie,
* utrzymanie podłoża,
* przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. Przepisy związane

Normy

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu

2. PN-/B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności

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

4. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą

5. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

## D.04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni w ramach projektu „„Budowa i modernizacja drogi dojazdowej do gruntów rolnych w obrębie Markowa dz. nr ewid. gr. 29”.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres Robót objętych ST**

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

Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie skropiona będzie emulsją asfaltową średniorozpadową. Warstwy konstrukcyjne bitumiczne skropione będą emulsją asfaltową szybkorozpadową.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów**

Materiały do skropienia warstw konstrukcji nawierzchni muszą być zaakceptowane przez Inżyniera i muszą posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM.

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

Zaleca się używania do skropienia warstw nawierzchni emulsji asfaltowych wyprodukowanych na bazie asfaltu 70/100.

**2.2. Emulsja asfaltowa**

Do skropienia podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy użyć emulsję asfaltową kationową średniorozpadową K-2 (obecnie C60 B4 ZM wg WT-2 Emulsje asfaltowe 2009).

Do skropienia warstw konstrukcyjnych asfaltowych należy użyć emulsję asfaltową kationową szybkorozpadową K1-70(obecnie C 60 B3 ZM wg WT-3 Emulsje asfaltowe 2009) o właściwościach zgodnych z „Warunki Techniczne. Drogowe Kationowe Emulsje Asfaltowe EmA-99”, IBDiM Warszawa 1999, Zeszyt 60. Zaleca się stosowanie emulsji asfaltowych szybkorozpadowych wytworzonych z asfaltem 70/100.

**2.3. Przechowywanie materiałów**

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

**3. SPRZĘT**

**3.1. Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni**

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy stosować szczotki mechaniczne. Zaleca się użycie urządzeń dwuszczotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zamiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

Sprzęt pomocniczy:

- sprężarki,

- zbiorniki z wodą,

- szczotki ręczne.

**3.2. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni**

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarkę lepiszcza wyposażoną dodatkowo w lancę do ręcznego spryskiwania. Skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

* temperatury rozkładanego lepiszcza,
* ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
* obrotów pompy dozującej lepiszcze,
* prędkości poruszania się skrapiarki,
* ilości lepiszcza.

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

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

W miejscach trudnodostępnych należy stosować końcówkę (lancę) połączoną ze skrapiarką do ręcznego skropienia.

**4. TRANSPORT**

**4.1. Transport emulsji**

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 1 m3, 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.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Oczyszczenie warstw nawierzchni**

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przez oczyszczenie mechaniczne lub przy użyciu sprężonego powietrza.

**5.2. Skropienie warstw nawierzchni**

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.

Jeżeli do oczyszczenia warstwy była używana woda to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia.

Temperatura emulsji asfaltowej kationowej powinna być zgodna z temperaturą zalecaną przez Producenta.

Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanego lepiszcza po odparowaniu wody powinna być równa ilości założonej w p.5.2.1.

Skropiona emulsją asfaltową warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji i odparowania wody z emulsji.

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

Jakiekolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

**5.2.1. Zużycie emulsji**

Orientacyjne zużycie emulsji asfaltowej kationowej zgodnej z wymaganiami pkt. 2.2 do skropienia warstw konstrukcyjnych powinno być w takiej ilości, aby po odprowadzeniu wody z emulsji ilości asfaltu wynosiły odpowiednio:

* podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie 0,5 ÷ 0,7 kg/m2,
* nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni 0,2 ÷ 0,5 kg/m2,
* połączenie nowych warstw (podbudowa- wiążąca- ścieralna) 0,1÷ 0,3 kg/m2.

Rzeczywiste zużycie emulsji asfaltowej Wykonawca ustali na odcinku próbnym.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1. Badania i kontrola przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie w celu określenia optymalnych parametrów pracy skrapiarki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia. Dokładne zużycie emulsji powinno być ustalone na odcinku próbnym, w zależności od rodzaju warstwy (poza budową, w miejscu zaproponowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżynier).

**6.2. Badania i kontrola w czasie robót**

**6.2.1. Badania lepiszczy**

Ocena lepiszcza powinna być oparta na atestach producenta (deklaracja zgodności) z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy asfaltowej emulsji kationowej lepkość wg EmA-99. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w p. 2.2.

**6.2.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza**

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie.

Kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza po odparowaniu wody należy wykonać według metody podanej w „PN-EN 12272-1:2005 Powierzchniowe utrwalenie”. Badanie należy przeprowadzać każdorazowo przed rozpoczęciem pracy skrapiarki w danym dniu oraz w ciągu dnia w przypadku zmiany parametrów skrapiarki.

**7. OBMIAR ROBÓT**

**7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m2 (metr kwadratowy) oczyszczonej i skropionej powierzchni.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli emulsji, ilości rozłożonego lepiszcza, deklaracje zgodności producenta.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie wyników badań Wykonawcy i oględzin warstwy.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m2 oczyszczenia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- roboty przygotowawcze,

1. mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
2. ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń.

- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach

Cena 1 m2 skropienia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

1. zakup, dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek,
2. podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
3. skropienie powierzchni warstwy lepiszczem,
4. przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-EN 12272-1:2005 Powierzchniowe utrwalenie. Metody badań. Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa.

2 „Warunki Techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe Ema-99”. IBDiM , Warszawa 1999, Zeszyt 60.

3. „Warunki Techniczne-2 Emulsje asfaltowe 2009”

## D.04.04.01. Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie, w ramach projektu „Budowa i modernizacja drogi dojazdowej do gruntów rolnych w obrębie Markowa dz. nr ewid. gr. 29”.

**1.2. Zakres stosowania SST**

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST stanowią wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem podbudowy z materiału naturalnego.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Kruszywo**

Materiałem do wykonania warstwy ulepszonego podłoża jest mieszanka kruszywa naturalnego.

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

**2.2. Uziarnienie kruszywa**

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

Krzywa uziarnienia kruszywa określona wg normy PN-B-06714/15 powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi podanymi w tablicy 1.

Tablica 1. Uziarnienie kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie

|  |  |
| --- | --- |
| Sito kwadratowe [mm] | Przechodzi przez sito [%] |
| 0/31,5 |
| 31.5  16  8  4  2  0,5  0,075 | 100  70-93  50-75  38-58  26-41  14-23  2-12 |

**2.3. Właściwości kruszywa**

Kruszywa powinno spełniać wymagania określone w poniższej tablicy 2.

Tablica 2.Wymagane właściwości kruszywa

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| L.p. | Właściwości badane według: | Wymagania dla  podbudowy pomocniczej |
| 1 | Zawartość ziarn nieforemnych, wg PN-78/B06714/16; % nie więcej niż | 45 |
| 2 | Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy nie ciemniejsza niż | wzorcowa |
| 3 | Wskaźnik piaskowy po 5-krotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg  PN-B-04481:1988 | 30-70 |
| 4 | Ścieralność w bębnie Los Angeles, wg PN-78/B-06714/42,  - ubytek masy po pełnej liczbie obrotów, %, nie większy niż  - po 1/5 liczby obrotów w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż | 45  40 |
| 5 | Nasiąkliwość, %, nie więcej niż | 4 |
| 6 | Mrozoodporność ziarn większych od 2mm, wg PN-78/B-06714/19  po 25 cyklach zamrażania i odmrażania, ubytek masy, %, nie więcej niż | 10 |
| 7 | Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO3, %, nie więcej niż | 1 |
| 8 | Wskaźnik nośności wnoś mieszanki kruszywa, nie mniejszy niż | 60 |
| 9 | Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m) | 2-12 |
| 10 | Zawartość ziaren przekruszonych, %, nie mniej niż | 30 |
| 11 | Wskaźnik nośności CBR nie mniejszy niż, % 1) | 25 |

1) dotyczy warstwy z materiału niewysadzinowego grubości 40cm

**2.4. Źródła materiałów**

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

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Przyjmuje się, że materiał musi być dostarczony do 30 dni przed rozpoczęciem robót.

Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów.

Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania prze Inżyniera jeżeli dostarczone przez Wykonawcę wyniki badań laboratoryjnych i ewentualne wyniki badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inżyniera wykażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami.

Zatwierdzanie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełniają wymagań zostaną odrzucone.

**3. SPRZĘT**

Do wykonania stabilizacji mechanicznej należy stosować:

**a./** Mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę,

**b./** Równiarki lub układarki kruszywa do rozkładania materiału,

**c./** Walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania. W miejscach trudnodostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

**4. TRANSPORT**

Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu. Ruch pojazdów po wyprofilowanym podłożu drogi powinien być tak zorganizowany aby nie dopuścić do jego uszkodzeń i tworzenia kolein.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążenia osie i innych parametrów technicznych.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod kruszywo naturalne stabilizowane mechanicznie stanowi warstwa wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża lub istniejąca podbudowa.

Jeżeli podłoże wykazuje jakiekolwiek wady to powinny być one usunięte według zasad akceptowanych przez Inżyniera.

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

Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania warstw powinny być wcześniej, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót i nie powinno być większe, niż co 10 m.

**5.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

Mieszankę kruszywa o uziarnieniu zgodnym z projektowaną krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

**5.3. Rozkładanie mieszanki kruszywa**

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwy kruszywa powinny być rozkładane 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 układania następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera. Kruszywo w miejscach w których widoczna jest jego segregacja powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.

**5.4. Zagęszczanie**

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu podbudowy z kruszywa naturalnego należy przystąpić do jej zagęszczenia przez wałowanie. Wałowanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka podbudowy przy przekroju daszkowym jezdni, albo od dolnej do górnej krawędzi podbudowy przy przekroju o spadku jednostronnym. Jakiekolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców podbudowa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika odkształcenia warstwy nie większego od 2,2 według badania płytą VSS tj. E2/E1≤2,2

Wilgotność technologiczna podbudowy w czasie jej zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczenia i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość zagęszczenia kruszywa potrzebnego do uzyskania wymaganego poziomu nośności.

W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej, oznaczonej na podstawie próby normalnej metodą I i II wg PN-88/B-04481. Odchylenia od wilgotności optymalnej nie powinny przekraczać następujących wartości:

- w gruntach niespoistych ± 2 %,

W przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na podstawie wstępnych prób na poletku doświadczalnym.

Jeżeli wilgotność kruszywa przeznaczonego do zagęszczenia jest większa od wilgotności optymalnej o wartość większą od podanych odchyleń, to kruszywo należy przesuszyć w sposób naturalny lub ulepszyć przez zastosowanie dodatku spoiw. Sposób osuszenia przewilgoconego kruszywa powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli zachodzi taka potrzeba, to zaleca się zwiększenie wilgotności kruszywa przez zraszanie wodą.

Sprawdzenie wilgotności kruszywa należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w punkcie 6.

**5.5. Utrzymanie warstwy**

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia bieżących napraw warstwy uszkodzonej przez ruch budowlany jak również wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mróz.

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

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości**

**6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi, wg zasad określonych w p.2. w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w p.2.

**6.3. Badania w czasie robót**

**6.3.1. Częstotliwość badań**

Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy budowie warstwy z ulepszonego podłoża z kruszyw naturalnych stabilizowanych mechanicznie podano w poniższej tablicy 3.

**Tablica 3.** Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie warstwy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | Częstotliwość badań | |
| Lp. | Wyszczególnienie badań | Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej | Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m2) |
| 1 | Uziarnienie mieszanki | 2 | 600 |
| 2 | Wilgotność mieszanki |
| 3 | Zagęszczenie warstwy | 10 próbek | na 10000 m2 |
| 4 | Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2.3.2 | dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa | |

**6.3.2. Uziarnienie mieszanki**

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.2. Próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

**6.3.3.** **Wilgotność mieszanki**

Wilgotność należy określić według PN-88B-04481.

**6.3.4. Zagęszczenie ulepszonego podłoża z kruszywa naturalnego**

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika odkształcenia, wg Instrukcji Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i mostowych – załącznik 2, GDDP 1998, stosunek modułu odkształcenia wtórnego E2, do pierwotnego E1, nie powinien być większy niż 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

**6.3.5. Właściwości kruszywa**

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3.2.

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

**6.4. Badania wykonanej warstwy**

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie przedstawiono w poniższej tablicy.

**Tablica 4.** Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość pomiarów |
| 1 | Szerokość podbudowy | 10 razy na 1 km |
| 2 | Równość podłużna | w sposób ciągły planografem albo co 20 m łatą na każdym pasie ruchu |
| 3 | Równość poprzeczna | 10 razy na 1 km |
| 4 | Spadki poprzeczne\*) | 10 razy na 1 km |
| 5 | Rzędne wysokościowe | co 100 m |
| 6 | Ukształtowanie osi w planie\*) | co 100 m |
| 7 | Grubość podbudowy | Podczas budowy:  w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m2  Przed odbiorem:  w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m2 |
| 8 | Nośność podbudowy:  - moduł odkształcenia  - ugięcie sprężyste | co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m  co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m |

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

**6.4.1. Grubość warstwy**

Grubość warstwy Wykonawca powinien mierzyć natychmiast po jej zagęszczeniu co najmniej w trzech losowo wybranych punktach na każdej dziennej działce roboczej i nie rzadziej niż w jednym punkcie na każde 400 m2 podbudowy.

Bezpośrednio przed odbiorem należy wykonać pomiary grubości warstwy co najmniej w trzech punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m2 .

Grubość nie powinna się różnić od podanej w projekcie o więcej niż ± 1 cm.

6.4.2. Nośność i zagęszczenie warstw

Należy wykonać pomiary nośności warstwy z kruszywa, wg Instrukcji Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i mostowych – załącznik 2, GDDP 1998. Wykonana warstwa powinna spełniać następujące wymagania dotyczące nośności:

* E1 ≥60 MPa i E2≥120 MPa dla podbudowy pomocniczej,
  +  ≤ 2,2 dla podbudowy pomocniczej.

6.4.3. Pomiary cech geometrycznych warstwy

6.4.3.1. Równość warstwy

Równości podłużne warstwy należy mierzyć łatą 4-metrową lub planografem zgodnie z normą BN-68/8931-04, z częstotliwością podaną w tablicy w p.6.4.

Równości poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą z częstotliwością jak wyżej.

Nierówności nie powinny przekraczać 20 mm dla ulepszonego podłoża i 10 mm dla podbudowy zasadniczej.

6.4.3.2. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4-metrowej łaty i poziomicy z częstotliwością podaną w tablicy w p. 6.4. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ±0,5 %.

6.4.3.3. Rzędne warstwy

Rzędne należy sprawdzać co 100 m.

Różnice między rzędnymi wykonanymi i projektowanymi nie powinny przekraczać +0 cm do –2 cm.

6.4.3.4. Ukształtowanie osi warstwy

Ukształtowanie osi należy sprawdzić w punktach głównych trasy i innych dodatkowych, rozmieszczonych nie rzadziej niż co 100 m.

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

**6.4.3.5. Szerokość warstwy**

Szerokość należy sprawdzić, co najmniej 10 razy na 1 km.

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ±5 cm.

**6.4.3.6. Grubość warstwy**

Grubość nie powinna się różnić od podanej w projekcie o więcej niż ± 1 cm.

**6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami**

**6.5.1. Niewłaściwe uziarnienie i właściwości kruszywa**

Wszystkie kruszywa niespełniające wymagań dotyczących uziarnienia i właściwości podanych w odpowiednich punktach niniejszej specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeżeli kruszywa, niespełniające tych wymagań zostały wbudowane to będą, na polecenie Inżyniera, wymienione przez Wykonawcę na właściwe, na koszt Wykonawcy i bez jakichkolwiek dodatkowych kosztów poniesionych przez Zamawiającego.

**6.5.2. Niewłaściwe cechy geometryczne**

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.4.3. powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom leżącym wyżej, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość, do połowy szerokości pasa ruchu, dołożyć materiału i powtórnie zagęścić warstwę.

**6.5.3. Niewłaściwa grubość**

Przed odbiorem Wykonawca sprawdzi grubość warstw w obecności Inżyniera, z częstotliwością podaną w tablicy w p. 6.4. Grubość nie powinna się różnić od podanej w projekcie o więcej niż ± 1 cm.

Jeżeli warunek ten jest spełniony Wykonawca otrzyma pełną zapłatę za roboty. W przeciwnym wypadku Wykonawca wykona, na własny koszt, w obecności Inżyniera, dodatkowe otwory w celu identyfikacji powierzchni wadliwych pod względem grubości.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę umocnienia. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, wg wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy.

**6.5.4. Niewłaściwa nośność**

Jeżeli nośność warstwy będzie mniejsza od wymaganej to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zlecone przez Inżyniera.

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

**7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy [m2], wykonanej warstwy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór podbudowy dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu oraz na zasadach odbioru częściowego i końcowego określonych w D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena 1 metra kwadratowego [m2] wykonania warstwy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie obejmuje :

* prace pomiarowe,
* sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
* przygotowanie mieszanki z kruszywa zgodnie z recepturą,
* zakup, dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
* rozłożenie mieszanki,
* zagęszczenie rozłożonej warstwy,
* przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w SST,
* utrzymanie podbudowy w czasie robót.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

**10.1. Normy**

**1./** PN-87/B-01100 Kruszywa naturalne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy, określenia.

**2./** PN-78/B-01101 Kruszywa sztuczne. Podział, nazwy, określenia.

**3./** PN-87/S-02201 Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy, określenia.

**4./** PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

**5./** PN-76/B-06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.

**6./** PN-89/B-06714/0l Kruszywa mineralne. Badania. Podział, terminologia.

**7./** PN-77/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.

**8./** PN-78/B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.

**9./** PN-91/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.

**10./** PN-78B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren.

**11./** PN-77B-06714/17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.

**12./** PN-77B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.

**13./** PN-78B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią

**14./** PN-78B-06714/20 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą krystalizacji.

**15./** PN-78B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.

**16./** PN-79B-06714/42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.

**17./** PN-88B-06714/48 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń w postaci grudek gliny.

**18./** PN-76B-06721 Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.

**19./** PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i mieszanka.

**20./** PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.

**21./** PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.

**22./** BN-64/8931-0l Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.

**23./** BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.

**24./** BN-75/8931-03 Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.

**25./** BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

**26./** BN-70/8931-05 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni drogowych.

**27./** BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

**28./** PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.

**29./** PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

**10.2. Inne dokumenty**

**1./** Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984.

**2**./ Instrukcji Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i mostowych – załącznik 2, GDDP 1998

## D.04.04.02. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, które zostaną wykonane w ramach projektu „Budowa i modernizacja drogi dojazdowej do gruntów rolnych w obrębie Markowa dz. nr ewid. gr. 29”.

**1.2. Zakres stosowania SST**

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

**1.3. Zakres Robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5mm, gr.15cm i gr 20cm.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie** – warstwa zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

**2. MATERIAŁY**

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

**2.1.** **Podstawowe wymagania dotyczące materiałów**

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

**2.2. Kruszywo**

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie będzie kruszywo łamane. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

**2.2.1. Uziarnienie kruszywa**

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

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według wg PN-B-06714/15, powinna mieścić się pomiędzy krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia. Krzywa uziarnienia kruszywa określona wg normy PN-S-06102:1997 powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi podanymi w tablicy 1.

**Tablica 1.** Uziarnienie kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Sito kwadratowe [mm] | Przechodzi przez sito [%] | |
| 0/63 | 0/31,5 |
| 63  31.5  16  8  4  2  0,5  0,075 | 100  76-100  56-93  40-75  28-58  18-41  9-23  2-12 | 100  70-93  50-75  38-58  26-41  14-23  2-12 |

**2.2.2. Właściwości kruszywa**

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tabeli 1.

Tablica 2. Właściwości kruszyw przeznaczonych do wykonania podbudowy pomocniczej

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Wyszczególnienie właściwości | Wymagania | Badania wg |
| 1 | Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m) | od 2 do 12 | PN-B-06714/15 |
| 2 | Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż | 10 | PN-B-06714/15 |
| 3 | Zawartość ziarn nieforemnych, %(m/m), nie więcej niż | 40 | PN-B-06714/16 |
| 4 | Zawartość zanieczyszczeń organicznych, %(m/m), nie więcej niż | 1 | PN-B-04481 |
| 5 | Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, % | od 30 do 70 | BN-64/8931-01 |
| 6 | Ścieralność w bębnie Los Angeles  a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż  b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów w stosunku do straty masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż | 50  35 | PN-B-06714/42 |
| 7 | Nasiąkliwość, %(m/m), nie więcej niż | 5 | PN-B-06714/18 |
| 8 | Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż | 10 | PN-B-06714/19 |
| 9 | Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO3, %(m/m), nie więcej niż | 1 | PN-B-06714-19 |
| 10 | Wskaźnik nośności podbudowy wnoś mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż:   1. przy zagęszczeniu Is ≥ 1,0 2. przy zagęszczeniu Is ≥ 1,03 | 60  - | PN-S-06102 |

**2.4. Woda**

Do zwilżania kruszywa stosuje się stosuje się wodę spełniającą wymagania PN-B-32250.

**3. SPRZĘT**

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

Do wykonania warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie i destruktu należy stosować następujące rodzaje sprzętu:

1. mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej.

Wymagania to jest zbędne w przypadku, gdy producent kruszywa gwarantuje dostawy jednorodnej mieszanki o wymaganym uziarnieniu i odpowiedniej wilgotności.

1. równiarki lub układarki do rozłożenia mieszanki. Za zgodą Inżyniera do rozkładania mieszanki na drogach o ruchu mniejszym od ciężkiego można dopuścić spycharki.
2. walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania,
3. płyty wibracyjne lub ubijaki mechaniczne do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych

**4. TRANSPORT**

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

Transport kruszywa i destruktu może odbywać się samochodami samowyładowczymi w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem lub zawilgoceniem.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

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

**5.1. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w SST D.04.04.01 „Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie”.

Jeżeli podłoże wykonane z kruszywa naturalnego wykazuje jakiekolwiek wady, to powinny być one usunięte wg zasad akceptowanych przez Inżyniera.

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

**5.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

**5.3. Wbudowanie mieszanki**

Mieszanka kruszywa lub warstwa destruktu powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

**5.4. Zagęszczenie mieszanki**

Podbudowę należy zagęszczać w jednej warstwie o grubości projektowanej po zagęszczeniu, odpowiednim sprzętem zgodnie z p.3. przy zachowaniu wilgotności optymalnej. Zagęszczenie podbudowy powinno być równomierne na całej szerokości.

Wartość wtórnego modułu odkształcenia powinien wynosić:

- E2 ≥ 180 MPa w przypadku ciągu pieszo – jezdnego, schodka łączącego dobudowywaną konstrukcję oraz dojazdów do mostu,

- E2 ≥ 140 MPa w przypadku dróg gminnych,

- E2 ≥ 120 MPa w przypadku chodników i zjazdów.

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.

 ≤ 2,2

**5.5. Odcinek próbny**

Co najmniej 10 dni przez rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

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

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

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 m2 do 800 m2. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

**5.6. Utrzymanie podbudowy**

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

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

**6.1. Badania przed rozpoczęciem robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania podbudowy i wyniki tych badań przedstawić Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt. 2.1.

**6.2. Badania w czasie robót**

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań przy wykonywaniu podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Wyszczególnienie badań | Częstotliwość badań | |
| Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej | Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m2) |
| 1 | Uziarnienie mieszanki | 2 | 600 |
| 2 | Wilgotność mieszanki |
| 3 | Zagęszczenie warstwy wg BN-77/8931-12 | 2 | 1000 |
| 4 | Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt. 2.2.2 | dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa | |

**6.2.1. Uziarnienie mieszanki**

Kontrola uziarnienia rozłożonego kruszywa powinna być przeprowadzana 2 razy na każdej dziennej działce roboczej za pomocą analizy sitowej. Próbki należy pobierać losowo z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki powinny być zgodne z p. 2.2.1.

**6.2.2. Wilgotność mieszanki**

Wilgotność materiału kontroluje się wg PN-B-06714/17; do kontroli należy pobierać 2 próbki z każdej dziennej działki roboczej. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej wg próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II) z tolerancją +10%, -20%.

**6.2.3. Zagęszczenie podbudowy**

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, i nie rzadziej niż raz na 5000 m2, lub według zaleceń Inżyniera.

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:

 ≤ 2,2

E1 ≥60 MPa i E2≥120 MPa dla podbudowy pomocniczej.

E1 ≥80 MPa i E2≥140 MPa dla dolnej warstwy podbudowy

E1 ≥120 MPa i E2≥180 MPa dla warstwy górnej podbudowy

Moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,25 MPa do 0,35 MPa przy zastosowaniu płyty VSS o średnicy 300 mm. Końcowe obciążenie powinno wynosić 0,45 MPa.

Obliczenie wyników wg wzoru:



w którym:

E – moduł odkształcenia

Δp – różnica nacisków (MPa)

Δs – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków (mm)

D – średnica płyty (mm)

**6.2.4. Właściwości kruszywa**

Właściwości kruszywa obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt. 2.2.2. należy badać dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa. Próbki do badań pełnych powinny być pobierane losowo w obecności Inżyniera.

**6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy**

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość pomiarów |
| 1 | Szerokość podbudowy | 10 razy na 1 km |
| 2 | Równość podłużna | w sposób ciągły planografem albo co 20 m łatą na każdym pasie ruchu |
| 3 | Równość poprzeczna | 10 razy na 1 km |
| 4 | Spadki poprzeczne\*) | 10 razy na 1 km |
| 5 | Rzędne wysokościowe | co 10 m dla projektowanej obwodnicy oraz co 20 m na odcinkach prostych i co 10 m na łukach dla pozostałych dróg; w osi jezdni i na jej krawędziach |
| 6 | Ukształtowanie osi w planie\*) |
| 7 | Grubość podbudowy | Podczas budowy:  w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m2  Przed odbiorem:  w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m2 |
| 8 | Nośność podbudowy:  - moduł odkształcenia  - ugięcie sprężyste | co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m  co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m |

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

**6.3.1. Szerokość podbudowy**

Kontrola szerokości podbudowy i jej obramowania polega na bezpośrednich pomiarach co 100 m. Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

**6.3.2. Równość podbudowy**

Kontrola równości w przekroju podłużnym mierzona 4-metrową łatą zgodnie z BN-68/8931-04 co 100 m; dopuszczalne nierówności pod łatą 10 mm.

Kontrola równości poprzecznej mierzona 4-metrową łatą zgodnie z BN-68/8931-04 co 100 m; dopuszczalne odchyłki pod łatą 10 mm.

Odchyłka grubości dla warstwy górnej może się wahać w zakresie ± 10%

**6.3.3. Spadki poprzeczne**

Kontroli spadków poprzecznych dokonuje się łatą profilową z poziomnicą co 100 m.

Dopuszczalne odchyłki spadku ± 0,5 %.

**6.3.4. Rzędne wysokościowe**

Kontrola rzędnych niwelety za pomocą instrumentu niwelacyjnego; dopuszczalne odchyłki -1 cm, +0 cm.

**6.3.5. Ukształtowanie osi podbudowy**

Kontrola ukształtowania osi podbudowy w planie sprawdzana co 100 m oraz dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych. Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

**6.3.6. Nośność podbudowy**

1. moduł odkształcenia wg „Instrukcji Badań Podłoża Gruntowego - Załącznik” powinien być zgodny z podanym w tablicy 4,
2. ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 powinno być zgodne z podanym w tablicy 4.

Tablica 5. Cechy podbudowy

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Podbudowa  z kruszywa o wskaźniku wnoś nie mniejszym  niż, % | Wymagane cechy podbudowy | | | | | |
| Wskaźnik zagęszczenia IS nie  mniejszy niż | Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm | | Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa | | |
| 40 kN | 50 kN | | od pierwszego obciążenia E1 | od drugiego obciążenia E2 |
| 601) | 1,0 | 1,40 | 1,60 | | 60 | 120 |
| 802) | 1,0 | 1,25 | 1,60 | | 60 | 120 |
| 1203) | 1,03 | 1,10 | 1,20 | | 100 | 180 |

1) dotyczy podbudowy chodników i zjazdów

2) dotyczy podbudowy dróg powiatowych,

3) dotyczy podbudowy ciągu pieszo – jezdnego, schodka łączącego dobudowywaną konstrukcję oraz dojazdów do mostu,

**6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy**

**6.4.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy**

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w pkt. 6.2. powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, 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 powinien to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną głębokość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i ponowne zagęszczenie.

**6.4.2. Niewłaściwa grubość podbudowy**

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

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych Robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy na koszt Wykonawcy.

**6.4.3. Niewłaściwa nośność podbudowy**

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

Koszty dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikło z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę.

**7. OBMIAR ROBÓT**

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

**7.1 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m2 (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie lub destruktu.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST jeżeli wszystkie badania i 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.

**9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa wykonania 1 m2 podbudowy uwzględnia:

* prace pomiarowe i przygotowawcze
* oznakowanie robót,
* koszt zapewnienia niezbędnych czynników,
* zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
* opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z przeprowadzeniem wymaganych badań,
* przygotowanie mieszanki zgodnie z receptą,
* oczyszczenie podłoża,
* rozłożenie i zagęszczenie rozłożonej warstwy,
* przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
* utrzymanie podbudowy w czasie robót,
* koszt utrzymania czystości na przylegających drogach,

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

**10.1. Normy**

1. PN-B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.

2. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego

3. PN-B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.

4. PN-B-06714/16 Kruszywa mineralne. 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-06714/28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.

9. PN-B-06714/42 Kruszywa mineralne. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.

10. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.

11. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.

12.PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.

13. BN-68/8931-04 Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

14. BN-70/8931-06 Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym

15. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

16. PN-S-02205:1998 – załącznik B

**10.2. Inne dokumenty**

16. „Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych – Część 2. Załącznik” GDDP, Warszawa 1998 r.

17. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych . IBDiM 1997.

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