

INWESTOR: **POWIATOWY ZARZĄD DRÓG W MIELCU**
 ul. Korczaka 6a, 39-300 Mielec

NAZWA INWESTYCJI:

PRZEBUDOWA MOSTU NA POTOKU BABULÓWKA
W M. ZACHWIEJÓW W CIĄGU DROGI POWIATOWEJ NR 1 124R
KNAPY – ZACHWIEJÓW – ZARÓWNIE, KM 4+690

NAZWA OPRACOWANIA:

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I
ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

TOM 3
ROBOTY DROGOWE

CPV 45221111-3 ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE MOSTÓW
 DROGOWYCH
CPV 45233120-6 ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE DRÓG

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ROBOTY DROGOWE

SPIS TREŚCI

D.01.00.00	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.....	3
D.01.01.01	ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH.....	3
D.01.02.02	ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU I DARNINY.....	7
D.01.02.04	ROZBIÓRKI ELEMENTÓW DRÓG, OGRODZEŃ I PRZEPUSTÓW	11
D.02.00.00	ROBOTY ZIEMNE	15
D.02.00.00	ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE	15
D.02.01.01	WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH	23
D.02.03.01	WYKONANIE NASYPÓW	27
D.03.00.00	ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO	39
D.03.02.01	KANALIZACJA DESZCZOWA	39
D.04.00.00	PODBUDOWY	45
D.04.01.01	KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA.....	45
D.04.02.01	WARSTWY ODCINAJĄCE I ODSĄCAJĄCE.....	51
D.04.04.00	PODBUDOWA Z KRUSZYW. WYMAGANIA OGÓLNE	57
D.04.04.02	PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE.....	67
D.05.00.00	NAWIERZCHNIE	71
D.05.02.01	NAWIERZCHNIA TŁUCZNIOWA	71
D.05.03.05A	NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO WARSTWA ŚCIERALNA.....	79
D.05.03.05B	NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO WARSTWA WIĄŻĄCA	91
D.06.00.00	ROBOTY WYKOŃCZENIOWE	103
D.06.01.01A	UMOCNIENIA SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW UMOCNIENIE PRZES HUMUSOWANIE.....	103
D.06.01.01C	UMOCNIENIA SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW UMOCNIENIE BRUKIEM KAMIENNYM	107
D.06.03.01	UTWARDZENIE POBOCZY KRUSZYWEM KAMIENNYM	111
D.07.00.00	OZNAKOWANIE DRÓG I URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU	117
D.07.01.01	OZNAKOWANIE POZIOME	117
D.07.02.01	OZNAKOWANIE PIONOWE.....	125
D.07.02.04	TYMCZASOWE OZNAKOWANIE CZAS ROBÓT	133
D.08.00.00	ELEMENTY ULIC	137
D.08.01.01	KRAWĘŻNIKI BETONOWE	137
D.08.01.02	KRAWĘŻNIKI KAMIENNE	145
D.08.02.02	CHODNIKI Z KOSTKI BETONOWEJ	151
D.08.03.01	BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE	155
D.08.05.02	ŚCIEKI KLINKIEROWE	161
D.10.00.00	INNE ROBOTY	167
D.10.01.05	ŚCIANY OPOROWE Z GRUNTU ZBROJONEGO	167
D.10.07.01	ZJAZDY DO GOSPODARSTW I NA DROGI BOCZNE.....	177

D.01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

D.01.01.01 ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem osi trasy oraz wyznaczeniem punktów wysokościowych w terenie równinnym dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: „*Przebudowa mostu na potoku Babulówka w m. Zachwiejów w ciągu drogi powiatowej nr 1 124R Knapy – Zachwiejów – Zarównie, km 4+690*”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza 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 specyfikacji technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z odtworzeniem w terenie przebiegu trasy drogowej zgodnie z dokumentacją projektową i obejmują:

- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy,
- wyznaczenie i utrwalenie reperów roboczych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.
- wykonanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót, zgodnie z dokumentacją projektową.

1.4. Określenie podstawowe

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

Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

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

2.2. Materiały do wyznaczenia trasy drogowej

Do utrwalenia punktów głównych trasy i reperów roboczych należy stosować pale drewniane z gwoździem lub trzpienie stalowe (stabilizacja punktów w istniejącej nawierzchni), słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0.50 m. Pale drewniane umieszczone w sąsiedztwie punktów załamania trasy w czasie ich stabilizacji powinny mieć średnicę 0.15-0.20 m i długości 1.5-1.7 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować szpilki stalowe i paliki drewniane o długości około 0.30 m i średnicy 50-80 mm. Świadki wbijane obok palików osiowych powinny mieć długość około 0.50 m i przekrój prostokątny.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

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

3.2. Sprzęt do robót pomiarowych

Do wykonania robót konieczny jest sprzęt geodezyjny:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe i parciane.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy i punktów głównych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

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

4.2. Wymagania szczegółowe

Transport sprzętu geodezyjnego oraz materiałów potrzebnych do stabilizacji osi trasy i wyznaczenia zakresu robót może odbywać się dowolnymi środkami transportowymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK.

Inżynier przekazuje Wykonawcy odpowiednią liczbę stałych punktów geodezyjnych osnowy poziomej i wysokościowej, aby umożliwić mu wykonanie prac związanych z wytyczeniem.

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 ponosi odpowiedzialność za następstwa niezgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową, niniejszą specyfikacją techniczną oraz zmianami wprowadzonymi w nich zawczasu przez Inżyniera.

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

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeśli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszelkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, 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 ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie

lub wskutek zaniedbania, 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

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne do tyczenia powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub trzpieni stalowych a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m.

Zamawiający powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim.

Maksymalna odległość pomiędzy reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 500 m, natomiast w terenie falistym i górskim powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji.

Reper roboczy 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.

Rzędne repery należy określić z dokładnością do 0.4 cm/km stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

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

5.3. Wyznaczenie osi trasy

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 5 cm. Rzędne punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć odpowiednich pali drewnianych lub trzpieni stalowych, których usunięcie dopuszczalne jest wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonymi poza granicą robót.

5.4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje:

- wyznaczenie krawędzi jezdni i pobocza,
- wyznaczenie krawędzi wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót ziemnych),
- wyznaczenie w czasie trwania robót ziemnych zarysu (konturów) wykopów w przekrojach poprzecznych (tzw. profilowanie przekrojów poprzecznych),
- prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót zaakceptowanych przez Inżyniera.

Do wyznaczenia krawędzi jezdni należy stosować szpilki stalowe a do wyznaczenia poboczy paliki drewniane.

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

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie warstwy wyrównawczej nawierzchni oraz wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową. Konieczne jest profilowanie przekrojów poprzecznych we wszystkich punktach głównych trasy, zgodnie z dokumentacją projektową oraz w innych dodatkowych punktach zaakceptowanych przez Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola prac pomiarowych

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie jest kilometr [km].

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 kilometra [km] wykonanych robót obejmuje:

- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie reperów roboczych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wykonanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót, zgodnie z dokumentacją projektową,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Instrukcja techniczna 0-1	Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych
Instrukcja techniczna G-1	Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978.
Instrukcja techniczna G-2	Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
Instrukcja techniczna G-3	Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK, 1979.
Wytyczne techniczne G-3.1	Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1983.
Wytyczne techniczne G-3.2	Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983.
Instrukcja techniczna G-4	Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979.

D.01.02.02 ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU I DARNINY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i/lub darniny dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: „Przebudowa mostu na potoku Babulówka w m. Zachwiejów w ciągu drogi powiatowej nr 1 124R Knapy – Zachwiejów – Zarównie, km 4+690”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza 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 specyfikacji technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych ze zdjęciem warstwy ziemi urodzajnej.

Roboty obejmują ręczne zdjęcie warstwy humusu i/lub darniny z powierzchni skarp i rowów.

1.4. Określenia podstawowe

Humus (ziemia urodzajna) – ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

Darnina – płat lub pasmo wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.

Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady dla transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Przy robotach związanych z usunięciem humusu i darniny należy stosować:

- łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych,
- noże do cięcia darniny,
- taczki, wózki – do transportu humusu/darniny w obrębie placu budowy,
- równiarki, spycharki,
- samochody samowyładowcze – w przypadku transportu humusu i darniny na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne zasady transportu

Ogólne zasady dla transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4.

4.2. Transport humusu

Przemieszczanie humusu lub darniny w obrębie placu budowy może się odbywać przy użyciu dowolnych środków transportu, w warunkach zabezpieczających je przed obsypaniem się ziemi roślinnej, odkryciem korzonków traw i przed innymi uszkodzeniami.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zdjęcie darniny

Darninę należy zdjąć w sposób, który nie spowoduje jej uszkodzeń i przechowywać w odpowiednich warunkach do czasu ponownego wykorzystania.

Wysokie trawy powinny być skoszone przed zdjęciem darniny. Darninę należy ciąć w regularne, prostokątne pasy o szerokości około od 25 do 50 cm lub w kwadraty o boku około 30 centymetrów. Grubość darniny powinna wynosić od 6 do 10 centymetrów. Darninę należy wycinać przy użyciu noży lub specjalnych pługów i krojów.

Darninę należy układać warstwami, w stosy, stroną porostu do siebie, na wysokość nie większą niż 1 m. Ułożone stosy winny być utrzymywane w stanie wilgotnym w warunkach zabezpieczających darninę przed zanieczyszczeniem. Czas składowania darniny przed ponownym wbudowaniem nie powinien przekraczać 30 dni.

Darninę nie nadającą się do powtórnego wykorzystania należy usunąć ręcznie lub mechanicznie, z zastosowaniem równiarek lub spycharek i przewieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.

5.3. Zdjęcie humusu

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia.

Humus należy zdjąć na pełną głębokość jego zalegania, która jest określona w Przedmiarze Robót lub wskazana na roboczo przez Inżyniera – według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem humusu.

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

Zdjęty humus, który nie został przewidziany do wykorzystania w późniejszym etapie budowy należy wywieźć na odkład.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności i poprawności zdjęcia darniny i humusu z powierzchni robót ziemnych oraz sposobu jego ich składowania.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" punkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych ze zdjęciem darniny i humusu jest jeden metr kwadratowy [1 m²] powierzchni, z której usunięto warstwę ziemi urodzajnej o danej grubości.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty związane ze zdjęciem humusu podlegają odbiorowi robót zanikających lub ulegających zakryciu na zasadach podanych w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne zasady dotyczące podstaw płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 metra kwadratowego [m²] wykonania zdjęcia humusu/darniny obejmuje:

- zdjęcie humusu/darniny na pełną głębokość ich zalegania wraz z ułożeniem w przyzmy ziemi do późniejszego wykorzystania,
- ew. wywóz humusu/darniny nieprzeznaczonych do późniejszego wykorzystania na miejsce składowania.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Brak.

D.01.02.04

ROZBIÓRKI ELEMENTÓW DRÓG, OGRODZEŃ I PRZEPUSTÓW

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: „Przebudowa mostu na potoku Babulówka w m. Zachwiejów w ciągu drogi powiatowej nr 1 124R Knapy – Zachwiejów – Zarównie, km 4+690”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

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

- rozbiórką drogowej nawierzchni bitumicznej,
- rozbiórką podbudowy z kruszywa łamanego lub tłucznia,
- rozbiórką oznakowania.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Materiały do wykonania robót

Materiały wbudowane nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do rozbiórki

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

- koparki,
- spycharki,
- ładowarki,
- zrywarki,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- młoty pneumatyczne,

- piły mechaniczne,
- sprzęt do ręcznego wykonania robót: łopaty, szpadle, młotki, łomy itp.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów z rozbiórki

Materiały z rozbiórki można przewozić dowolnymi środkami transportu.

Materiały przewidziane do odzysku należy transportować w taki sposób, aby nie powodować ich uszkodzeń, trwałych zanieczyszczeń, mieszania się kruszyw itp.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Materiały z rozbiórki przechodzą na własność Wykonawcy, z wyjątkiem materiałów przewidzianych do odzysku wymienionych w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Inżyniera.

5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych

Roboty objęte niniejszą specyfikacją polegają na rozebraniu, demontażu lub wyburzeniu i usunięciu z terenu budowy wszystkich elementów dróg przewidzianych do rozbiórki zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych lub wskazanych przez Inżyniera.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie.

Elementy i materiały możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń.

Elementy i materiały, które stanowią własność Zamawiającego powinny być odwiezione w miejsce składowania wskazane przez Inżyniera.

Elementy i materiały, które stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

Doły (rozkopy) powstałe po wykonaniu rozbiórek, znajdujące się w miejscach, gdzie będą wykonywane inne wykopy budowlane, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W miejscach gdzie nie przewiduje się wykonywania innych robót ziemnych, doły należy wypełnić warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w STWiORB D.02.00.00 „Roboty ziemne”.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostki obmiarowe dla robót rozbiórkowych objętych niniejszą specyfikacją:

- dla nawierzchni bitumicznej – 1 m² (jeden metr kwadratowy),
- dla podbudowy z kruszywa – 1 m² (jeden metr kwadratowy),

- dla tarcz znaków drogowych – 1 szt. (jedna sztuka),
- dla słupków znaków drogowych – 1 szt. (jedna sztuka).

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- a) dla rozbiórki nawierzchni bitumicznej:
 - wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
 - rozkucie i zerwanie nawierzchni;
- b) dla rozbiórki podbudowy:
 - wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
 - rozebranie (rozkopanie) warstwy kruszywa;
- c) dla rozbiórki znaków drogowych:
 - demontaż tablic,
 - demontaż słupków wraz z odkopaniem i rozbiórką fundamentów,
 - zasypanie dołów wraz z zagęszczeniem gruntu.

Do ceny wykonania robót należy wliczyć ponadto:

- sortowanie materiałów z rozbiórki,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- załadunek i odwiezienie materiałów przeznaczonych do odzysku w miejsce wskazane przez Inżyniera,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórek.

Elementy i materiały przeznaczone do odzysku są własnością Zamawiającego.

Inne materiały z rozbiórki przechodzą na własność Wykonawcy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie określa się.

D.02.00.00 ROBOTY ZIEMNE

D.02.00.00 ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru liniowych robót ziemnych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

Niniejsza specyfikacja nie ma zastosowania do robót fundamentowych i robót związanych z wykonaniem instalacji.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i obejmują:

- wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych,
- wykonanie wykopów w gruntach skalistych,
- budowę nasypów drogowych,
- pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu.

Ustalenia niniejszej specyfikacji należy stosować łącznie z wymaganiami szczegółowymi podanymi w:

- STWiORB D.02.01.01 „Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych”,
- STWiORB D.02.02.01 „Wykonanie wykopów w gruntach skalistych”,
- STWiORB D.02.03.01 „Wykonanie nasypów”.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Budowla ziemna – budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1.4.11. Grunt nieskalisty – każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.12 jako grunt skalisty.

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

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

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

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

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

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

gdzie:

ρ_d – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12 [9], (Mg/m³),

ρ_{ds} – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988 [2], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m³).

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

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

gdzie:

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

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

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

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

gdzie:

E_1 – moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy, zgodnie z PN-S-02205:1998 [4],

E_2 – moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórny obciążeniu badanej warstwy, zgodnie z PN-S-02205:1998 [4].

1.4.19. Geosyntetyk – materiał stosowany w budownictwie drogowym, wytwarzany z wysoko polimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych polietylenowych, polipropylenowych i poliestrowych, charakteryzujący się między innymi dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością, zgodny z PN-ISO10318:1993 [5], PN-EN-963:1999 [6].

Geosyntetyki obejmują: geotkaniny, geowłókniny, geodżianiny, georuszty, geosiatki, geokompozyty, geomembrany, zgodnie z wytycznymi IBDiM [13].

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Podział gruntów

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 1.

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w STWiORB D.02.03.01 „Wykonanie nasypów” punkt 2.

Tablica 1. Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205:1998 [4]

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostka	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		rumosz niegliniasty, żwir, pospółka, piasek gruby, piasek średni, piasek drobny, żużel nierozpadowy	piasek pylasty zwietrzelina gliniasta rumosz gliniasty żwir gliniasty pospółka gliniasta	mało wysadzinowe głina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła, ił, ił piaszczysty, ił pylasty bardzo wysadzinowe piasek gliniasty, pył, pył piaszczysty, glina piaszczysta, glina, glina pylasta ił warwowy
2	Zawartość cząstek $\leq 0,075$ mm $\leq 0,02$ mm	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność bierna H_{kb}	m	< 1,0	$\geq 1,0$	> 1,0
4	Wskaźnik piaszkowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

2.3. Zasady wykorzystania gruntów

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 i za zezwoleniem Inżyniera.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc 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 zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, określone w STWiORB D.02.03.01 punkt 2.4, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

2.4. Geosyntetyk

Geosyntetyk powinien być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury. Powinien być to materiał bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą przyczepnością do gruntu. Właściwości stosowanych geosyntetyków powinny być zgodne z PN-EN-963:1999 [6] i dokumentacją projektową. Geosyntetyk powinien posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do robót ziemnych

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

- odsypiania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),

- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

3.3. Sprzęt do przenoszenia i układania geosyntetyków

Do przenoszenia i układania geosyntetyków Wykonawca powinien używać odpowiedniego sprzętu zalecanego przez producenta. Wykonawca nie powinien stosować sprzętu mogącego spowodować uszkodzenie układanego materiału.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport gruntów

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

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

4.3. Transport i składowanie geosyntetyków

Wykonawca powinien zadbać, aby transport, przenoszenie, przechowywanie i zabezpieczanie geosyntetyków były wykonywane w sposób nie powodujący mechanicznych lub chemicznych ich uszkodzeń. Geosyntetyki wrażliwe na światło słoneczne powinny pozostawać zakryte w czasie od ich wyprodukowania do wbudowania.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Dokładność wykonania wykopów i nasypów

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż ± 10 cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać $+1$ cm i -3 cm.

Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamania w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać ± 10 cm przy pomiarze łąką trzymetrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

W gruntach skalistych należy stosować wymagania, dotyczące równości powierzchni dna wykopu oraz pochylenia i równości skarpy, określone w dokumentacji projektowej lub specyfikacji technicznej.

5.3. Odwodnienia pasa robót ziemnych

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

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

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

5.4. Odwodnienie wykopów

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

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

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

5.5. Rowy

Rowy boczne oraz rowy stokowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB. Szerokość dna i głębokość rowu nie mogą różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż ± 5 cm. Dokładność wykonania skarp rowów powinna być zgodna z określoną dla skarp wykopów w STWiORB D.02.01.01.

5.6. Układanie geosyntetyków

Geosyntetyki należy układać łącząc je na zakład zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB. Jeżeli dokumentacja projektowa i STWiORB nie podają inaczej, przylegające do siebie arkusze lub pasy geosyntetyków należy układać z zakładem (i kotwieniem) zgodnie z instrukcją producenta lub decyzją projektanta.

W przypadku uszkodzenia geosyntetyku, należy w uzgodnieniu z Inżynierem, przykryć to uszkodzenie pasami geosyntetyku na długości i szerokości większej o 90 cm od obszaru uszkodzonego.

Warstwa gruntu, na której przewiduje się ułożenie geosyntetyku powinna być równa i bez ostrych występów, mogących spowodować uszkodzenie geosyntetyku w czasie układania lub pracy. Metoda układania powinna zapewnić przyleganie geosyntetyku do warstwy, na której jest układana, na całej jej powierzchni. Geosyntetyków nie należy naciągać lub powodować ich zawieszenia na wzgórkach (garbach) lub nad dołami. Nie dopuszcza się ruchu maszyn budowlanych bezpośrednio na ułożonych geosyntetykach. Należy je przykryć gruntem nasypowym niezwłocznie po ułożeniu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia

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

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wycieków wodnych.

6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania robót

Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania robót określono w:

- STWiORB D.02.01.01 „Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych”,
- STWiORB D.02.02.01 „Wykonanie wykopów w gruntach skalistych”,
- STWiORB D.02.03.01 „Wykonanie nasypów”.

6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łątą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
4	Pomiar pochylenia skarp	
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6	Pomiar równości skarp	
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 m ² warstwy

6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm.

6.3.3. Szerokość dna rowów

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

6.3.4. Rzędne korony korpusu ziemnego

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub $+1$ cm.

6.3.5. Pochylenie skarp

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

6.3.6. Równość korony korpusu

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

6.3.7. Równość skarp

Nierówności skarp, mierzone łątą 3-metrową, nie mogą przekraczać ± 10 cm.

6.3.8. Spadek podłużny korony korpusu lub dna rowu

Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż $+1$ cm lub -3 cm.

6.3.9. Zagęszczenie gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 [9] powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia I_0 , zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4].

6.4. Badania geosyntetyków

Przed zastosowaniem geosyntetyków w robotach ziemnych, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi świadectwa stwierdzające, iż zastosowany geosyntetyk odpowiada wymaganiom norm, aprobaty technicznej i zachowa swoje właściwości w kontakcie z materiałami, które będzie oddzielać lub wzmacniać przez okres czasu nie krótszy od podanego w dokumentacji projektowej i STWiORB.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne drogi i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Obmiar robót ziemnych

Jednostka obmiarową jest 1 m³ (1 metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Zakres czynności objętych ceną jednostkową podano w:

- STWiORB D.02.01.01 „Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych”,
- STWiORB D.02.02.01 „Wykonanie wykopów w gruntach skalistych”,
- STWiORB D.02.03.01 „Wykonanie nasypów”.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
PN-B-04493:1960	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-ISO10318:1993	Geotekstyli – Terminologia
PN-EN-963:1999	Geotekstyli i wyroby pokrewne
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

10.2. Inne dokumenty

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

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

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

Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

D.02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów drogowych w gruntach nieskalistych dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: „*Przebudowa mostu na potoku Babulówka w m. Zachwiejów w ciągu drogi powiatowej nr 1 124R Knapy – Zachwiejów – Zarównie, km 4+690*”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i obejmują wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych.

Roboty te obejmują:

- wykonanie rozkopów w istniejącym nasypie drogowym,
- wycięcie stopni w skarpach nasypu.

Niniejsza specyfikacja techniczna stanowi uzupełnienie i należy ją stosować łącznie ze specyfikacją STWiORB D.02.00.00 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”.

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w STWiORB D.02.00.00 „Roboty ziemne” punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz STWiORB D.02.00.00 „Roboty ziemne” punkt 1.5.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Materiały wbudowane nie występują.

3. SPRZĘT

Wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w STWiORB D.02.00.00 punkt 3.

4. TRANSPORT

Wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w STWiORB D.02.00.00 punkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady prowadzenia robót

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w STWiORB D.02.00.00 punkt 5.

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

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

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

5.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

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

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

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s dla:		
	Autostrad i dróg ekspresowych	innych dróg	
		kategoria ruchu KR3–KR6	kategoria ruchu KR1–KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00	1,00	0,97

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dociąć do wartości I_s , podanych w tablicy 1.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 1 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w dokumentacji projektowej, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E_2 zgodnie z PN-02205:1998 [4] rysunek 4.

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 wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D.02.00.00 punkt 6.

6.2. Kontrola wykonania wykopów

Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i STWiORB. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- sposób odspajania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w punkcie 5.2.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D.02.00.00 punkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m³ (jeden metr sześcienny) wykonanego wykopu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.02.00.00 punkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-02.00.00 punkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m³ wykopów w gruntach nieskalistych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- rozplantowanie urobku na odkładzie,
- wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,
- rekultywację terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Przepisy związane podano w STWiORB D.02.00.00 punkt 10.

D.02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów drogowych dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: „*Przebudowa mostu na potoku Babulówka w m. Zachwiejów w ciągu drogi powiatowej nr 1 124R Knapy – Zachwiejów – Zarównie, km 4+690*”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i obejmują wykonanie nasypów.

Niniejsza specyfikacja stanowi uzupełnienie i należy ją stosować łącznie ze STWiORB D.02.00.00 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”.

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia podano w STWiORB D.02.00.00 punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.02.00.00 punkt 1.5.

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D.02.00.00 pkt 2.

2.2. Grunty i materiały do nasypów

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205 :1998 [4].

Grunty i materiały do budowy nasypów podaje tablica 1.

Tablica 1. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205 :1998 [4].

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki 2. Żwiry i pospółki, również gliniaste 3. Piaszki grubo-, średnio- i drobnoziarniste, naturalne i łamane 4. Piaszki gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$ 5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwalów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe przepalone 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2%	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	– gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzliny i rumosze gliniaste	– gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		3. Piaszki pylaste, piaszki gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	
		4. Piaszki próchniczne, z wyjątkiem pylastych piaszków próchnicznych	– do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	– w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
		6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności w_L od 35 do 60%	– do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
		7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2%	– gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
		8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	– o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5%
		9. Iłolupki przywęglowe nieprzepalone	– gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe	– gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaszki grubo- i średnioziarniste 3. Iłolupki przywęglowe przepalone, zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	1. Żwiry i pospółki gliniaste	– pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.
		2. Piaszki pylaste i gliniaste	
		3. Pyły piaszczyste i pyły	
		4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35%	
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	5. Mieszaniny popiołowo-żużłowe z węgla kamiennego	– o wskaźniku nośności $w_{nos} \geq 10$
		6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej $> 2\%$	
		7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne	
		8. Piaszki drobnoziarniste	
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	– gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w STWiORB D-02.00.00 punkt 3.

3.2. Dobór sprzętu zagęszczającego

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

Tablica 2. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego wg [13]

Rodzaje urządzeń zagęszczających	Rodzaje gruntu						Uwagi o przydatności maszyn
	niespoiste: piaski, żwiry, pospółki		spoiste: pyły gliny, iły		gruboziarniste i kamieniste		
	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	
Walce statyczne gładkie *	0,1 do 0,2	4 do 8	0,1 do 0,2	4 do 8	0,2 do 0,3	4 do 8	1)
Walce statyczne okółkowane *	-	-	0,2 do 0,3	8 do 12	0,2 do 0,3	8 do 12	2)
Walce statyczne ogumione *	0,2 do 0,5	6 do 8	0,2 do 0,4	6 do 10	-	-	3)
Walce wibracyjne gładkie **	0,4 do 0,7	4 do 8	0,2 do 0,4	3 do 4	0,3 do 0,6	3 do 5	4)
Walce wibracyjne okółkowane **	0,3 do 0,6	3 do 6	0,2 do 0,4	6 do 10	0,2 do 0,4	6 do 10	5)
Zagęszczarki wibracyjne **	0,3 do 0,5	4 do 8	-	-	0,2 do 0,5	4 do 8	6)
Ubijaki szybkuuderzające	0,2 do 0,4	2 do 4	0,1 do 0,3	3 do 5	0,2 do 0,4	3 do 4	6)
Ubijaki o masie od 1 do 10 Mg zrzucane z wysokości od 5 do 10 m	2,0 do 8,0	4 do 10 uderzeń w punkt	1,0 do 4,0	3 do 6 uderzeń w punkt	1,0 do 5,0	3 do 6 uderzeń w punkt	

*) Walce statyczne są mało przydatne w gruntach kamienistych.

**) Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości ≥ 15 cm, cieńsze warstwy należy zagęszczać statycznie.

***) Wartości orientacyjne, właściwe należy ustalić na odcinku doświadczalnym.

Uwagi:

- 1) Do zagęszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygładzania (przywałowania) gruntów spoistych w miejscu pobrania i w nasypie.
- 2) Nie nadają się do gruntów nawodnionych.
- 3) Mało przydatne w gruntach spoistych.
- 4) Do gruntów spoistych przydatne są walce średnie i ciężkie, do gruntów kamienistych – walce bardzo ciężkie.
- 5) Zalecane do piasków pylastych i gliniastych, pospółek gliniastych i glin piaszczystych.
- 6) Zalecane do zasypek wąskich przekopów

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D.02.00.00 punkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-02.00.00 punkt 5.

5.2. Ukop i dokop

5.2.1. Miejsce ukopu lub dokopu

Miejsce ukopu lub dokopu powinno być wskazane w dokumentacji projektowej, w innych dokumentach kontraktowych lub przez Inżyniera. Jeżeli miejsce to zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera.

Miejsce ukopu lub dokopu powinno być tak dobrane, żeby zapewnić przewóz lub przemieszczanie gruntu na jak najkrótszych odległościach. O ile to możliwe, transport gruntu powinien odbywać się w poziomie lub zgodnie ze spadkiem terenu. Ukopy mogą mieć kształt poszerzonych rowów przyległych do korpusu. Ukopy powinny być wykonywane równoległe do osi drogi, po jednej lub obu jej stronach.

5.2.2. Zasady prowadzenia robót w ukopie i dokopie

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

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

Dno ukopu należy wykonać ze spadkiem od 2 do 3% w kierunku możliwego spływu wody. O ile to konieczne, ukop (dokop) należy odwodnić przez wykonanie rowu odpływowego.

Jeżeli ukop jest zlokalizowany na zboczu, nie może on naruszać stateczności zbocza.

Dno i skarpy ukopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Na dnie i skarpach ukopu należy przeprowadzić rekultywację według odrębnej dokumentacji projektowej.

5.3. Wykonanie nasypów

5.3.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

5.3.1.1. Wycięcie stopni w zboczu

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

5.3.1.2. Zagęszczenie gruntu i nośność w podłożu nasypu

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 3, Wykonawca powinien dociąć podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

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

Tablica 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu

Nasypy o wysokości, m	Minimalna wartość I_s dla:		
	autostrad i dróg ekspresowych	innych dróg	
		kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
do 2	1,00	0,97	0,95
ponad 2	0,97	0,97	0,95

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu podłoża nasypu na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E_2 zgodnie z PN-02205:1998 [4] rysunek 3.

5.3.1.3. Spulchnienie gruntów w podłożu nasypów

Jeżeli nasyp ma być budowany na powierzchni skały lub na innej gładkiej powierzchni, to przed przystąpieniem do budowy nasypu powinna ona być rozdrobniona lub spulchniona na głębokość co najmniej 15 cm, w celu poprawy jej powiązania z podstawą nasypu.

5.3.1.4. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów

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

5.3.2. Zasady wykonania nasypów

5.3.2.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych wcześniej przez Inżyniera.

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

- Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.
- Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego (o współczynniku $K_{10} \leq 10^{-5}$ m/s) ze spadkiem górnej powierzchni około $4\% \pm 1\%$. Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki poprzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.
- Górną warstwę nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności $K_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s i wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5$. Jeżeli Wykonawca nie dysponuje gruntem o takich właściwościach, Inżynier może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez stabilizację cementem, wapnem lub popiołami lotnymi. W takim przypadku jest konieczne sprawdzenie warunku nośności i mrozoodporności konstrukcji nawierzchni i wprowadzenie korekty, polegającej na rozbudowaniu podbudowy pomocniczej.
- Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.
- Przy wykonywaniu nasypów z popiołów lotnych, warstwę pod popiołami, grubości 0,3 do 0,5 m, należy wykonać z gruntu lub materiałów o dużej przepuszczalności. Górnej powierzchni warstwy popiołu należy nadać spadki poprzeczne $4\% \pm 1\%$ według poz. d).
- Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

5.3.2.2. Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych

Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych powinno odbywać się według jednej z niżej podanych metod, jeśli nie zostało określone inaczej w dokumentacji projektowej, ST lub przez Inżyniera.

- Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych z wypełnieniem wolnych przestrzeni.
Każdą rozłożoną warstwę materiałów gruboziarnistych o grubości nie większej niż 0,3 m, należy przykryć warstwą żwiru, pospółki, piasku lub gruntu (materiału) drobnoziarnistego. Materiałem tym wskutek zagęszczania (najlepiej sprzętem wibracyjnym), wypełnia się wolne przestrzenie między grubymi ziarnami. Przy tym sposobie budowania nasypów można stosować skały oraz odpady przemysłowe, które są miękkie (zgodnie z charakterystyką podaną w tablicy 1).
- Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych bez wypełnienia wolnych przestrzeni.
Warstwy nasypu wykonane według tej metody powinny być zbudowane z materiałów mrozoodpornych. Warstwy te należy oddzielić od podłoża gruntowego pod nasypem oraz od górnej strefy nasypu około 10-centymetrową warstwą żwiru, pospółki lub nieodsianego kruszywa łamanego, zawierającego od 25 do 50% ziarn mniejszych od 2 mm i spełniających warunek:

$$4 d_{85} \geq D_{15} \geq 4 d_{15}$$

gdzie:

d_{85} i d_{15} – średnica oczek sita, przez które przechodzi 85% i 15% gruntu podłoża lub gruntu górnej warstwy nasypu (mm),

D_{15} – średnica oczek sita, przez które przechodzi 15% materiału gruboziarnistego (mm).

Części nasypów wykonywane tą metodą nie mogą sięgać wyżej niż 1,2 m od projektowanej niwelety nasypu.

- Warstwa oddzielająca z geotekstyliów przy wykonywaniu nasypów z gruntów kamienistych. Rolę warstw oddzielających mogą również pełnić warstwy geotekstyliów. Geotekstylia przewidziane do użycia w tym celu powinny posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę. W szczególności wymagana jest odpowiednia wytrzymałość mechaniczna geotekstyliów, uniemożliwiająca ich przebicie przez ziarna materiału gruboziarnistego oraz odpowiednie właściwości filtracyjne, dostosowane do uziarniania przyległych warstw.

5.3.2.3. Wykonywanie nasypów na dojazdach do obiektów mostowych

Do wykonywania nasypów na dojazdach do obiektów mostowych, na długości równej długości klina odłamu, zaleca się stosowanie gruntów stabilizowanych cementem.

Do wykonania nasypów na dojazdach do mostów i wiaduktów, bez ulepszania gruntów spoiwem, mogą być stosowane żwiry, pospółki, piaski średnioziarniste i gruboziarniste, owskażniku różnoziarnistości $U \geq 5$ i współczynnika wodoprzepuszczalności $k_{10} > 10^{-5}$ m/s.

W czasie wykonywania nasypu na dojazdach należy spełnić wymagania ogólne, sformułowane w punkcie 5.3.3.1. Wskaźnik zagęszczenia gruntu I_s powinien być nie mniejszy niż 1,00 na całej wysokości nasypu (dla autostrad i dróg ekspresowych górne 0,2 m nasypu – 1,03 tablica 4).

5.3.2.4. Wykonanie nasypów nad przepustami

Nasypy w obrębie przepustów należy wykonywać jednocześnie z obu stron przepustu z jednakowych, dobrze zagęszczonych poziomych warstw gruntu. Dopuszcza się wykonanie przepustów z innych poprzecznych elementów odwodnienia w przekopach (wcinkach) wykonanych w poprzek uformowanego nasypu. W tym przypadku podczas wykonania nasypu w obrębie przekopu należy uwzględnić wymagania określone w punkcie 5.3.3.6.

5.3.2.5. Wykonywanie nasypów na zboczach

Przy budowie nasypu na zboczu o pochyłości od 1:5 do 1:2 należy zabezpieczyć nasyp przed zsuwaniem się przez:

- wycięcie w zboczu stopni wg punktu 5.3.1.1,
- wykonanie rowu stokowego powyżej nasypu.

Przy pochyłościach zbocza większych niż 1:2 wskazane jest zabezpieczenie stateczności nasypu przez podparcie go murem oporowym.

5.3.2.6. Poszerzenie nasypu

Przy poszerzeniu istniejącego nasypu należy wykonywać w jego skarpie stopnie o szerokości do 1,0 m. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić $4\% \pm 1\%$ w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy.

Wycięcie stopni obowiązuje zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.

5.3.2.7. Wykonywanie nasypów na bagnach

Nasypy na bagnach powinny być wykonane według oddzielnych wymagań, opartych na:

- wynikach badań głębokości, typu i warunków hydrologicznych bagna,
- wynikach badań próbek gruntu bagiennego z uwzględnieniem określenia rodzaju gruntu wypełniającego bagno, współczynników filtracji, badań edometrycznych, wilgotności itp.,
- obliczeniach stateczności nasypu,
- obliczeniach wielkości i czasu osiadania,
- uzasadnieniu ekonomicznym obranej metody budowy nasypu.

W czasie wznoszenia korpusu metodą warstwową obowiązują ogólne zasady określone w punkcie 5.3.3.1.

5.3.2.8. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

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

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

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia, według punktu 5.3.3.1, poz. d).

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

5.3.2.9. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

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

Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

5.3.3. Zagęszczenie gruntu

5.3.3.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu

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

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

5.3.3.2. Grubość warstwy

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny, zgodnie z zasadami podanymi w punkcie 5.3.4.5.

Orientacyjne wartości, dotyczące grubości warstw różnych gruntów oraz liczby przejazdów różnych maszyn do zagęszczania podano w punkcie 3.

5.3.3.3. Wilgotność gruntu

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

- | | |
|--|----------------|
| a) w gruntach niespoistych | $\pm 2 \%$ |
| b) w gruntach mało i średnio spoistych | $+0 \%, -2 \%$ |
| c) w mieszaninach popiołowo-żużlowych | $+2\%, -4 \%$ |

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w punktach 6.3.2 i 6.3.3.

5.3.3.4. Wymagania dotyczące zagęszczania

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4], należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia I_s , według BN-77/8931-12 [9].

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12 [9], powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

Strefa nasypu	Minimalna wartość I_s dla:		
	autostrad i dróg ekspresowych	innych dróg	
		kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych: - 0,2 do 2,0 m (autostrady) - 0,2 do 1,2 m (inne drogi)	1,00 -	- 1,00	- 0,97
Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej: - 2,0 m (autostrady) - 1,2 m (inne drogi)	0,97 -	- 0,97	- 0,95

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia I_0 określonego zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4].

Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż:

- dla żwirów, pospółek i piasków
 - 2,2 przy wymaganej wartości $I_s \geq 1,0$,
 - 2,5 przy wymaganej wartości $I_s < 1,0$,
- dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylastych, glin zwięzłych, ilów – 2,0,
- dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) – 3,0,
- dla narzutów kamiennych, rumoszy – 4,
- dla gruntów antropogenicznych – na podstawie badań poligonowych.

Jeżeli badania kontrolne wykazą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

5.3.3.5. Próbne zagęszczenie

Odcinek doświadczalny dla próbnego zagęszczenia gruntu o minimalnej powierzchni 300 m², powinien być wykonane na terenie oczyszczonym z gleby, na którym układa się grunt czterema pasmami o szerokości od 3,5 do 4,5 m każde. Poszczególne warstwy układanego gruntu powinny mieć w każdym pasie inną grubość z tym, że wszystkie muszą mieścić się w granicach właściwych dla danego sprzętu zagęszczającego. Wilgotność gruntu powinna być równa optymalnej z tolerancją podaną w punkcie 5.3.4.3. Grunt ułożony na poletku według podanej wyżej zasady powinien być następnie zagęszczony, a po każdej serii przejść maszyny należy określić wskaźniki zagęszczenia, dopuszczając stosowanie innych, szybkich metod pomiaru (sonda izotopowa, ugięciomierz udarowy po ich skalibrowaniu w warunkach terenowych).

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać co najmniej w 4 punktach, z których co najmniej 2 powinny umożliwić ustalenie wskaźnika zagęszczenia w dolnej części warstwy. Na podstawie porównania uzyskanych wyników zagęszczenia z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.4.4 dokonuje się wyboru sprzętu i ustala się potrzebną liczbę przejść oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

5.4. Odkłady

5.4.1. Warunki ogólne wykonania odkładów

Roboty omówione w tym punkcie dotyczą postępowania z gruntami lub innymi materiałami, które zostały pozyskane w czasie wykonywania wykopów, a które nie będą wykorzystane do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

Grunty lub inne materiały powinny być przewiezione na odkład, jeżeli:

- a) stanowią nadmiar objętości w stosunku do objętości gruntów przewidzianych do wbudowania,
- b) są nieprzydatne do budowy nasypów oraz wykorzystania w innych pracach, związanych z budową trasy drogowej,
- c) ze względu na harmonogram robót nie jest ekonomicznie uzasadnione oczekiwanie na wbudowanie materiałów pozyskiwanych z wykopu.

Wykonawca może przyjąć, że zachodzi jeden z podanych wyżej przypadków tylko wówczas, gdy zostało to jednoznacznie określone w dokumentacji projektowej, harmonogramie robót lub przez Inżyniera.

5.4.2. Lokalizacja odkładu

Jeżeli pozwalają na to właściwości materiałów przeznaczonych do przewiezienia na odkład, materiały te powinny być w razie możliwości wykorzystane do wyrównania terenu, zasypywania dołów i sztucznych wyrobisk oraz do ewentualnego poszerzenia nasypów. Roboty te powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i odpowiednimi zasadami, dotyczącymi wbudowania i zagęszczania gruntów oraz wskazówkami Inżyniera.

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

Lokalizacja odkładu powinna być wskazana w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera. Jeżeli miejsce odkładu zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera. Niezależnie od tego, Wykonawca musi uzyskać zgodę właściciela terenu.

Jeżeli odkłady są zlokalizowane wzdłuż odcinka trasy przebiegającego w wykopie, to:

- a) odkłady można wykonać z obu stron wykopu, jeżeli pochylenie poprzeczne terenu jest niewielkie, przy czym odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:
 - nie mniej niż 3 m w gruntach przepuszczalnych,
 - nie mniej niż 5 m w gruntach nieprzepuszczalnych,
- b) przy znacznym pochyleniu poprzecznym terenu, jednak mniejszym od 20%, odkład należy wykonać tylko od górnej strony wykopu, dla ochrony od wody stokowej,
- c) przy pochyleniu poprzecznym terenu wynoszącym ponad 20%, odkład należy zlokalizować poniżej wykopu,
- d) na odcinkach zagrożonych przez zasypywanie drogi śniegiem, odkład należy wykonać od strony najczęściej wiejących wiatrów, w odległości ponad 20 m od krawędzi wykopu.

Jeśli odkład zostanie wykonany w nie uzgodnionym miejscu lub niezgodnie z wymaganiami, to zostanie on usunięty przez Wykonawcę na jego koszt, według wskazań Inżyniera.

Konsekwencje finansowe i prawne, wynikające z ewentualnych uszkodzeń środowiska naturalnego wskutek prowadzenia prac w nie uzgodnionym do tego miejscu, obciążają Wykonawcę.

5.4.3. Zasady wykonania odkładów

Wykonanie odkładów, a w szczególności ich wysokość, pochylenie, zagęszczenie oraz odwodnienie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej lub STWiORB. Jeżeli nie określono inaczej, należy przestrzegać ustaleń podanych w normie PN-S-02205:1998 [4] to znaczy odkład powinien być uformowany w przymie o wysokości do 1,5 m, pochyleniu skarp od 1 do 1,5 i spadku korony od 2% do 5%.

Odkłady powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Powierzchnie odkładów powinny być obsiane trawą, obsadzone krzewami lub drzewami albo przeznaczone na użytki rolne lub leśne, zgodnie z dokumentacją projektową.

Odsparowanie materiału przewidzianego do przewiezienia na odkład powinno być przerwane, o ile warunki atmosferyczne lub inne przyczyny uniemożliwiają jego wbudowanie zgodnie z wymaganiami sformułowanymi w tym zakresie w dokumentacji projektowej, STWiORB lub przez Inżyniera.

Przed przewiezieniem gruntu na odkład Wykonawca powinien upewnić się, że spełnione są warunki określone w punkcie 5.4.1. Jeżeli wskutek pochopnego przewiezienia gruntu na odkład przez Wykonawcę, zajdzie konieczność dowiezienia gruntu do wykonania nasypów z ukoju, to koszt tych czynności w całości obciąża Wykonawcę.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D.02.00.00 punkt 6.

6.2. Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu

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

- zgodności rodzaju gruntu z określonym w dokumentacji projektowej i STWiORB,
- zachowania kształtu zboczy, zapewniającego ich stateczność,
- odwodnienia,
- zagospodarowania (rekultywacji) terenu po zakończeniu eksploatacji ukopu.

6.3. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

6.3.1. Rodzaje badań i pomiarów

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w punktach 2,3 oraz 5.3 niniejszej specyfikacji i w dokumentacji projektowej.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

6.3.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m³. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481 :1988 [1],
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481:1988 [1],
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481:1988 [1],
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481:1988 [1],
- granicę płynności, wg PN-B-04481:1988 [1],
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493:1960 [3],
- wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01 [7].

6.3.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- odwodnienia każdej warstwy,
- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m² warstwy,
- nadania spadków warstwom z gruntów spoistych według punktu 5.3.3.1 poz. d),
- przestrzegania ograniczeń określonych w punktach 5.3.3.8 i 5.3.3.9, dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

6.3.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia I_s lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w punktach 5.3.1.2 i 5.3.4.4. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia I_s powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12 [9], oznaczenie modułów odkształcenia według normy PN-S-02205:1998 [4].

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na 1000 m² warstwy, w przypadku określenia wartości I_s ,
- jeden raz w trzech punktach na 2000 m² warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych.

Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

6.3.5. Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyłeń i dokładności wykonania skarp, określonymi w dokumentacji projektowej, ST oraz w punkcie 5.3.5 niniejszej specyfikacji.

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

6.4. Sprawdzenie jakości wykonania odkładu

Sprawdzenie wykonania odkładu polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w punktach 2 oraz 5.4 niniejszej specyfikacji i w dokumentacji projektowej.

Szczególne uwagi należy zwrócić na:

- prawidłowość usytuowania i kształt geometryczny odkładu,
- odpowiednie wbudowanie gruntu,
- właściwe zagospodarowanie (rekultywację) odkładu.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D.02.00.00 punkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m³ (1 metr sześcienny).

Objętość ukopu i dokopu będzie ustalona w metrach sześciennych jako różnica ogólnej objętości nasypów i ogólnej objętości wykopów, pomniejszonej o objętość gruntów nieprzydatnych do budowy nasypów, z uwzględnieniem spulchnienia gruntu, tj. procentowego stosunku objętości gruntu w stanie rodzimym do objętości w nasypie.

Objętość nasypów będzie ustalona w metrach sześciennych na podstawie obliczeń z przekrojów poprzecznych, w oparciu o poziom gruntu rodzimego lub poziom gruntu po usunięciu warstw gruntów nieprzydatnych.

Objętość odkładu będzie określona w metrach sześciennych na podstawie obmiaru jako różnica objętości wykopów, powiększonej o objętość ukopów i objętości nasypów, z uwzględnieniem spulchnienia gruntu i zastrzeżeń sformułowanych w punkcie 5.4.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru podano w STWiORB D.02.00.00 punkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D.02.00.00 punkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m³ nasypów obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- pozyskanie gruntu z ukopu lub/i dokopu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,
- transport urobku z ukopu lub/i dokopu na miejsce wbudowania,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
- zagęszczenie gruntu,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,
- wyprofilowanie skarp ukopu i dokopu,
- rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
- odwodnienie terenu robót,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Przepisy związane podano w STWiORB D.02.00.00 punkt 10.

D.03.00.00 ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO

D.03.02.01 KANALIZACJA DESZCZOWA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru drogowej kanalizacji deszczowej dla robót wykonywanych przy realizacji zadania:

„Przebudowa mostu na potoku Babulówka w m. Zachwiejów w ciągu drogi powiatowej nr 1 124R Knapy – Zachwiejów – Zarównie, km 4+690”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą wykonania robót wymienionych w punkcie 1.1. związanych z budową kanalizacji deszczowej dla odwodnienia obiektu mostowego.

Roboty te obejmują:

- wykonanie wpustów deszczowych ulicznych osadzonych na studniach betonowych Ø500,
- wykonanie rur kanałowych o średnicy Ø200,
- wykonanie ścianek czołowych wylotów kanalizacji deszczowej z betonu.

1.4. Określenia podstawowe

System kanalizacyjny – sieć rurociągów i urządzeń lub obiektów pomocniczych, które służą do odprowadzania ścieków i/lub wód powierzchniowych.

Kanalizacja deszczowa – system kanalizacyjny zewnętrzny przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

Kanał – liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

Kanał deszczowy – kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych.

Przykanalik – kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.

Wpust ściekowy (deszczowy) – urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających z utwardzonych powierzchni terenu.

Studzienka ściekowa – studzienka wraz z wpustem deszczowym służąca do odprowadzania spływów powierzchniowych do kanału.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych oraz poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

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

2.2. Wpusty ściekowe

Wpusty uliczne żeliwne zgodne z normą PN-EN 124, klasa D400, o powierzchni przepływu kratki nie mniejszej niż 500 cm².

2.3. Rury kanałowe

Rury i kształtki z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym, z wypełniaczem kwarcowym, zgodne z PN-EN 1115. Rury powinny być produkowane z przeznaczeniem do odwodnień zewnętrznych konstrukcji mostowych oraz do układania w gruncie w pasie drogowym.

2.4. Studzienki ściekowe

Należy stosować studzienki z elementów prefabrykowanych wg PN-EN 1917 o średnicy określonej w dokumentacji projektowej, łączonych na uszczelki samosmarujące, z osadnikiem w dnie studzienki o głębokości min. 0.50 m i pierścieniem odciążającym.

Prefabrykaty betonowe powinny spełniać następujące wymagania:

- klasa betonu (wg PN-EN 206-1): C35/45,
- nasiąkliwość (wg PN-B-06250:1988): $\leq 5\%$,
- przepuszczalność wody (wg PN-B-06250:1988): stopień wodoszczelności co najmniej W8,
- mrozoodporność (wg PN-B-06250:1988): stopień mrozoodporności F150,
- mrozoodporność w roztworze NaCl: stopień mrozoodporności F50.

2.5. Ścianki czołowe wylotów

Ścianki czołowe wylotów kanalizacji deszczowej należy wykonać z betonu zgodnego z normą PN 206-1 spełniającego następujące wymagania:

- klasa wytrzymałości na ściskanie: C30/37,
- nasiąkliwość (wg PN-B-06250:1988): $\leq 5\%$,
- przepuszczalność wody (wg PN-B-06250:1988): stopień wodoszczelności co najmniej W8,
- mrozoodporność (wg PN-B-06250:1988): stopień mrozoodporności F150,
- maksymalny nominalny wymiar ziarn kruszywa: $D_{\max} \leq 32 \text{ mm}$,
- maksymalna zawartość chlorków: $\leq 0,4\%$ (klasa CI 0.40 wg PN-EN 206-1),
- wymagania wynikające z klas ekspozycji: XC4, XD1, XF1.

2.6. Materiały izolacyjne

Do wykonania izolacji ścianek czołowych wylotów można zastosować:

- emulsję kationową wg BN-68/6753-04 lub aprobaty technicznej,
- roztwór asfaltowy do gruntowania wg PN-B-24622,
- roztwory asfaltowe do stosowania na zimno wg PN-B-24620,
- inne materiały izolacyjne sprawdzone doświadczalnie i posiadające aprobatę techniczną – za zgodą Inżyniera.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Doboru sprzętu do wykonania elementów kanalizacji deszczowej dokonuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżyniera. Zastosowany sprzęt powinien zapewnić właściwą jakość wykonywanych robót.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport wpustów deszczowych

Żeliwne wpusty uliczne mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem.

4.2.2. Transport rur kanałowych

Rury kanałowe należy przewozić z pozycji poziomej, zabezpieczone przed uszkodzeniem lub wypadnięciem ze środka transportowego.

4.2.3. Transport studzienek ściekowych

Elementy studni ściekowych z betonu należy przewozić w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. W czasie transportu prefabrykaty muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem.

Załadunek i rozładunek powinien być przeprowadzony przy pomocy trzypunktowych zawiesi linowych.

4.2.4. Transport mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa powinna być transportowana betoniarkami samochodowymi.

Transport mieszanki do miejsca jej wbudowania nie może powodować:

- segregacji składników,
- zmian składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- zmian temperatury o więcej niż 5°C.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia +15°C
- 70 minut przy temperaturze otoczenia +20°C
- 30 minut przy temperaturze otoczenia +30°C.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

Wykonawca sporządzi i przedstawi do akceptacji Inżyniera projekt technologii i organizacji robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty.

5.2. Wykonanie instalacji kanalizacji deszczowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie.

Elementy kanalizacji deszczowej: studzienki ściekowe, rury kanałowe, ścianki czołowe wylotów, należy wbudować w nasyp sąsiadujący z obiektem mostowym w czasie jego układania i zagęszczania.

Rzędne wpustów ulicznych oraz wlotów i wylotów rur kanałowych powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Głębokość osadnika powinna wynosić nie mniej niż 0.50 m. Rzędna posadowienia studni należy dopasować do wysokości zakupionej studni tak aby rzędna wpustu była usytuowana 1 cm poniżej rzędnej nawierzchni w osi odwodnienia.

5.3. Wykonanie ścianek czołowych wylotów

5.3.1. Wykonanie mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa powinna być wykonana w specjalistycznej wytwórni i dostarczona na budowę mieszalnikami samochodowymi.

Urabialność mieszanki betonowej powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawibrowaniu bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni.

5.3.2. Wykonanie deskowań

Deskowanie powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem mieszanką betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczyć wyciek zaprawy i możliwość zniekształceń lub odchyleń w wymiarach betonowej

konstrukcji. Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich mieszanką betonową powinny być obficie zlewane wodą.

5.3.3. Betonowanie i pielęgnacja

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż + 5° C. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze niższej niż 5° C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszance betonowej temperatury + 20° C w chwili jej układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008. Dopuszcza się inne rodzaje pielęgnacji po akceptacji Inżyniera.

Rozformowanie konstrukcji, jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, może nastąpić po osiągnięciu przez beton co najmniej 2/3 wytrzymałości projektowej.

5.3.4. Wykonanie izolacji

Na powierzchniach betonowych, które po zasypaniu będą mieć kontakt z gruntem, należy wykonać izolację z preparatów bitumicznych wg punktu 2 niniejszej specyfikacji.

Powierzchnie betonowe należy zagruntować przez:

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

Na zagruntowanej powierzchni, po wyschnięciu warstwy gruntującej, należy wykonać izolację powłokową z roztworu asfaltowego na zimno.

5.4. Dopuszczalne tolerancje wykonania i montażu

Dopuszczalne odchyłki wykonanej kanalizacji deszczowej:

- | | |
|---|-----------------------------------|
| - usytuowanie wpustów ulicznych w planie: | ±20 mm, |
| - rzędne wpustów: | +0 / -10 mm. |
| - spadek podłużny kanałów | +10% / -5% spadku projektowanego, |
| - rzędne wylotów: | ±10 mm, |
| - wymiary ścianek czołowych wylotów: | ±10 mm. |

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera wymagane dokumenty dopuszczające wyrób budowlany do stosowania (certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobaty techniczne itp.) oraz potwierdzające zgodność z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej oraz w punkcie 2 niniejszej specyfikacji.

6.3. Badania w czasie robót

Kontrola w czasie wykonywania robót powinna obejmować:

- zgodność wytyczenia elementów kanalizacji z lokalizacją podaną w dokumentacji projektowej,
- rzędne posadowienia studzienek,
- rzędne wpustów ulicznych,
- spadek podłużny i drożność kanałów,
- rzędne wylotów kanalizacji deszczowej,
- wykonanie ścianek czołowych zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 5 niniejszej specyfikacji.

6.3.1. Badanie szczelności

Szczelność studni, kanałów i połączeń należy zbadać zgodnie z normą PN-EN 1610.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Wymagania ogólne

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi elementów kanalizacji deszczowej wg niniejszej specyfikacji są:

- 1 szt. (jedna sztuka) wbudowanego wpustu deszczowego ulicznego,
- 1 szt. (jedna sztuka) kompletnej studzienki ściekowej zgodnej z dokumentacją projektową,
- 1 m (jeden metr) wbudowanej rury kanałowej,
- 1 m³ (jeden metr sześcienny) ścianki czołowej o wymiarach i zbrojeniu zgodnych z dokumentacją projektową.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Wymagania ogólne

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych,
- wykonane studzienki ściekowe,
- wykonana izolacja.

8.3. Odbiór kanalizacji deszczowej

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostek obmiarowych wg punktu 7 obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych środków do wykonania robót,
- zabezpieczenie robót prowadzonych w sąsiedztwie czynnej linii kolejowej,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- prace przytawawcze,
- prace pomiarowe, w tym geodezyjne wytyczenie lokalizacji elementów kanalizacji deszczowej,
- ułożenie rur kanałowych, wykonanie studzienek ściekowych, osadzenie wpustów ulicznych,
- wykonanie deskowań, montaż zbrojenia, betonowanie i pielęgnację betonu,
- wykonanie izolacji,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 124	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-EN 476	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej
PN-EN 1115	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do kanalizacji ciśnieniowej deszczowej i ściekowej. Utwardzalne tworzywa sztuczne na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP) wzmocnione włóknem szklanym (GRP)
PN-EN 1610	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN 1917	Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
PN-B-06250:1988	Beton zwykły
PN-B-10729:1999	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne
PN-B-14501:1990	Zaprawy budowlane zwykłe
PN-B-24620:1998	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
BN-68/6753-04	Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgociowych

D.04.00.00 PODBUDOWY

D.04.01.01 KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: *„Przebudowa mostu na potoku Babulówka w m. Zachwiejów w ciągu drogi powiatowej nr 1 124R Knapy – Zachwiejów – Zarównie, km 4+690”*.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowa jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny,
- koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

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

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport kruszywa

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. 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 zagęszczenia podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

5.3. Wykonanie koryta

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.

Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wbudowany w nasyp. Nadmiar gruntu – odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w punkt 5.4.

5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1.

Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [5].

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (I_s)

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s dla:		
	autostrad i dróg ekspresowych	Innych dróg	
		Ruch ciężki i bardzo ciężki	Ruch mniejszy od ciężkiego
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	1,00	1,00	0,97

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł

odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02 [3]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

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

5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

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

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

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 tablica 2.

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

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych		

6.2.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

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

6.2.3. Równość koryta (profilowanego podłoża)

Nierówności podłużne i poprzeczne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04 [4].

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 $\pm 0,5\%$.

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 (profilowanego podłoża)

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 [5] nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy 1.

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 [3] nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17 [2]. 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 STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (jeden metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 koryta obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

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

D.04.02.01 WARSTWY ODCINAJĄCE I ODSĄCZAJĄCE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstw odsączających i odcinających dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: *„Przebudowa mostu na potoku Babulówka w m. Zachwiejów w ciągu drogi powiatowej nr 1 124R Knapy – Zachwiejów – Zarównie, km 4+690”*.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza 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 specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstw odsączających i odcinających, stanowiących część podbudowy pomocniczej.

Grubość warstwy i uziarnienie kruszywa powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami przewidzianymi do wykonania warstwy odsączającej są:

- piaski lub,
- żwir i mieszanka.

2.3. Wymagania dla kruszywa

Żwir i mieszanka stosowane do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinny spełniać wymagania normy PN-B-11111, dla klasy I i II.

2.3.1. Warunek szczelności

Warunek szczelności, określony jest zależnością:

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

gdzie:

D_{15} - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odcinającej lub odsączającej

d_{85} - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

Dla materiałów stosowanych przy wykonywaniu warstw odsączających warunek szczelności musi być spełniony, gdy warstwa ta nie jest układana na warstwie odcinającej.

2.3.2. Warunek zagęszczalności

Warunek zagęszczalności, określony jest zależnością:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie:

U - wskaźnik różnoziarnistości,

d_{60} - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą,

d_{10} - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą.

Piasek stosowany do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-B-11113 dla gatunku 1 i 2.

2.4. Składowanie kruszywa

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy odsączającej lub odcinającej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy odcinającej lub odsączającej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek,
- walców statycznych,
- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport kruszywa

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Roboty przygotowawcze

5.2.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w tablicy 1.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (I_s)

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s dla:		
	Autostrad i dróg ekspresowych	Innych dróg	
		Ruch ciężki i bardzo ciężki	Ruch mniejszy od ciężkiego
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	1,00	1,00	0,97

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

5.2.2. Wytyczenie robót

Warstwy odcinająca i odsączająca powinny być wytyczone w sposób umożliwiający wykonanie ich zgodnie z dokumentacją projektową i tolerancjami określonymi w odpowiednich STWiORB.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

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

5.3. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje wykonanie warstwy odsączającej lub odcinającej o grubości powyżej 20 cm, to wbudowanie kruszywa należy wykonać dwuwarstwowo. Rozpoczęcie układania każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Inżyniera warstwy poprzedniej.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy odsączającej lub odcinającej należy przystąpić do jej zagęszczania.

Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa odcinająca i odsączająca powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijkami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę odsączającą lub odcinającą, uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy według BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

5.4. Utrzymanie warstwy odsączającej i odcinającej

Warstwa odsączająca i odcinająca po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinny być utrzymywane w dobrym stanie.

Dla warstwy odsączającej i odcinającej z kruszywa dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni.

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w punkcie 2 niniejszej specyfikacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy odsączającej i odcinającej podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy odsączającej i odcinającej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
2.	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3.	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4.	Spadki poprzeczne ^{*)}	10 razy na 1 km
5.	Rzędne wysokościowe	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
6.	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
7.	Grubość warstwy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ² Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²
8.	Zagęszczenie i wilgotność kruszywa	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.		

6.3.2. Szerokość warstwy

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

6.3.3. Równość warstwy

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

Nierówności nie mogą przekraczać ± 20 mm.

6.3.4. Spadki poprzeczne

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

6.3.5. Rzędne wysokościowe

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

6.3.6. 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 o więcej niż ± 5 cm dla pozostałych dróg.

6.3.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją +1 cm, -2 cm.

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

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej 10 cm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

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

6.3.8. Zagęszczenie warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy odcinającej i odsączającej, określony wg BN-77/8931-12, nie powinien być mniejszy od 1,0.

Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy 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 kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

6.4. Zasady postępowania z odcinkami wykonanymi wadliwie

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.3, powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (jeden metr kwadratowy) warstwy odcinającej i odsączającej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Odbiór warstwy odcinającej i/lub odsączającej

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych oraz wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m² warstwy odsączającej i/lub odcinającej z kruszywa obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- wykonanie wszystkich wymaganych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- utrzymanie warstwy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-B-06714-17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych . Żwir i mieszanka
PN-B-11112	Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
PN-B-11113	Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
BN-64/8931-02	Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

D.04.04.00 PODBUDOWA Z KRUSZYW. WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza 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 specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wg PN-S-06102 [21].

Ustalenia niniejszej STWiORB należy stosować łącznie z wymaganiami specyfikacji technicznych dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów:

- STWiORB D.04.04.01 „Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie”,
- STWiORB D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”,
- STWiORB D.04.04.03 „Podbudowa z żużla wielkopiecowego stabilizowanego mechanicznie”.

Podbudowę z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej, jako podbudowę pomocniczą i podbudowę zasadniczą wg Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych [31].

1.4. Określenia podstawowe

Stabilizacja mechaniczna – proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4 oraz w specyfikacjach technicznych dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie:

- STWiORB D.04.04.01 „Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie”,
- STWiORB D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”,
- STWiORB D.04.04.03 „Podbudowa z żużla wielkopiecowego stabilizowanego mechanicznie”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

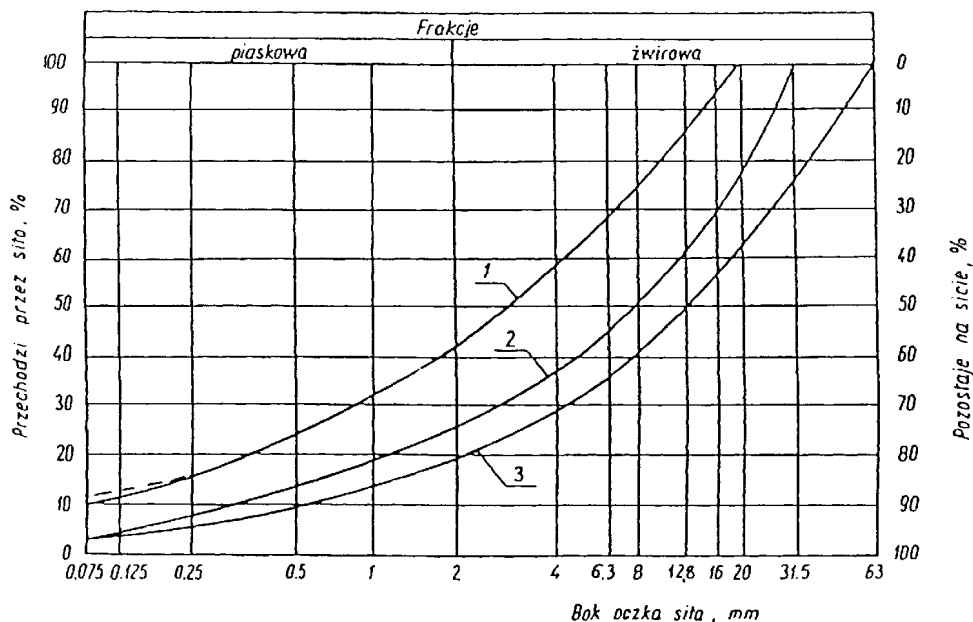
Materiały stosowane do wykonania podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie podano w specyfikacjach technicznych dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów:

- STWiORB D.04.04.01 „Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie”,
- STWiORB D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”,
- STWiORB D.04.04.03 „Podbudowa z żużla wielkopiecowego stabilizowanego mechanicznie”.

2.3. Wymagania dla materiałów

2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 [3] powinna leżeć między krzywymi granicznymi pół dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.



Rysunek 1 Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej
1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową
1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę)

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

2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla kruszyw stosowanych do wykonania podbudowy

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania						Badania wg
		Kruszywa naturalne		Kruszywa łamane		Żużel		
		Podbudowa						
		zasad- nicza	pomoc- nicza	zasad- nicza	pomoc- nicza	zasad- nicza	pomoc- nicza	
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10	od 2 do 12	od 2 do 10	od 2 do 12	od 2 do 10	od 2 do 12	PN-B-06714-15 [3]
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	10	5	10	5	10	PN-B-06714-15 [3]
3	Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	35	45	35	40	–	–	PN-B-06714-16 [4]
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, %(m/m), nie więcej niż	1	1	1	1	1	1	PN-B-04481 [1]
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	30 do 70	30 do 70	30 do 70	30 do 70	–	–	BN-64/8931-01 [26]
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, nie więcej niż	35	45	35	50	40	50	PN-B-06714-42 [12]
		30	40	30	35	30	35	
7	Nasiąkliwość, %(m/m), nie więcej niż	2,5	4	3	5	6	8	PN-B-06714-18 [6]
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, %(m/m), nie więcej niż	5	10	5	10	5	10	PN-B-06714-19 [7]
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż	–	–	–	–	1	3	PN-B-06714-37 [10] PN-B-06714-39 [11]
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , %(m/m), nie więcej niż	1	1	1	1	2	4	PN-B-06714-28 [9]
11	Wskaźnik nośności w _{noś} mie-szanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu I _s ≥ 1,00 b) przy zagęszczeniu I _s ≥ 1,03	80	60	80	60	80	60	PN-S-06102 [21]
		120	–	120	–	120	–	

2.3.3. Materiał na warstwę odsączającą

Na warstwę odsączającą stosuje się:

- żwir i mieszankę wg PN-B-11111 [14],
- piasek wg PN-B-11113 [16].

2.3.4. Materiał na warstwę odcinającą

Na warstwę odcinającą stosuje się:

- piasek wg PN-B-11113 [16],
- miał wg PN-B-11112 [15],
- geowłókninę o masie powierzchniowej powyżej 200 g/m wg aprobaty technicznej.

2.3.5. Materiały do ulepszania właściwości kruszyw

Do ulepszania właściwości kruszyw stosuje się:

- cement portlandzki wg PN-B-19701 [17],
- wapno wg PN-B-30020 [19],
- popioły lotne wg PN-S-96035 [23],

- żużel granulowany wg PN-B-23006 [18].

Dopuszcza się stosowanie innych spoiw pod warunkiem uzyskania równorzędnych efektów ulepszenia kruszywa i po zaakceptowaniu przez Inżyniera.

Rodzaj i ilość dodatku ulepszającego należy przyjmować zgodnie z PN-S-06102 [21].

2.3.6. Woda

Należy stosować wodę wg PN-B-32250 [20].

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

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

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

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

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [24].

Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w STWiORB D.04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża” i STWiORB D.02.00.00 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”.

Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy. Warunek nieprzenikania należy sprawdzić wzorem:

$$(1) \quad \frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

w którym:

D_{15} – wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy podbudowy lub warstwy odsączającej, w milimetrach,

d_{85} – wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża, w milimetrach.

Jeżeli warunek (1) nie może być spełniony, należy na podłożu ułożyć warstwę odcinającą lub odpowiednio dobraną geowłókninę. Ochronne właściwości geowłókniny, przeciw przenikaniu drobnych cząstek gruntu, wyznacza się z warunku:

$$(2) \quad \frac{d_{50}}{O_{90}} \leq 1,2$$

w którym:

d_{50} – w wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50 % ziarn gruntu podłoża, w milimetrach,

O_{90} – umowna średnica porów geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu zatrzymująca się na geowłókninie w ilości 90% (m/m); wartość parametru O_{90} powinna być podawana przez producenta geowłókniny.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

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

5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszanke kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

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

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 [29] powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1, lp. 11.

5.5. Odcinek próbny

Jeżeli przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

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

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

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m².

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania 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

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w punkcie 2 niniejszej STWiORB.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m ²)
1.	Uziarnienie mieszanki	2	600
2.	Wilgotność mieszanki		
3.	Zagęszczenie warstwy	10 próbek	na 10000 m ²
4.	Badanie właściwości kruszywa, wg tablicy 1, punkt 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 punkcie 2 niniejszej specyfikacji. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II), z tolerancją +10% / -20%.

Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17 [5].

6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

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

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12 [30]. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02 [27] 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:

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

6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w punkcie 2 niniejszej specyfikacji.

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

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy 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 m ² Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²
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		

6.4.2. Szerokość podbudowy

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

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04 [28].

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 10 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 20 mm dla podbudowy pomocniczej.

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

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

6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

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

6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonego podłoża

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

6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej: $\pm 10\%$,
- dla podbudowy pomocniczej: $+10\%$, -15% .

6.4.8. Nośność podbudowy

Moduł odkształcenia wg BN-64/8931-02 [27] powinien być zgodny z podanym w tablicy 4.

Ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 [29] powinno być zgodne z podanym w tablicy 4.

Tablica 4. Cechy podbudowy

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $w_{noś}$ nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy				
	Wskaźnik zagęszczenia I_s 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 E_1	od drugiego obciążenia E_2
60	1,00	1,40	1,60	60	120
80	1,00	1,25	1,40	80	140
120	1,03	1,10	1,20	100	180

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane 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 wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

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

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

6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

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

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (1 metr kwadratowy).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Odbiór podbudowy

Wg ustaleń podanych w odpowiednich specyfikacjach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych:

- STWiORB D.04.04.01 „Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie”,
- STWiORB D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”,
- STWiORB D.04.04.03 „Podbudowa z żużla wielkopiecowego stabilizowanego mechanicznie”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Zakres czynności objętych ceną jednostkową 1 m² podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie, podano w odpowiednich ST:

- ST-D.04.04.01 „Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie”,
- ST-D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”,
- ST-D.04.04.03 „Podbudowa z żużla wielkopiecowego stabilizowanego mechanicznie”.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|---------------|---|
| 1. | PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu |
| 2. | PN-B-06714-12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych |
| 3. | PN-B-06714-15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego |
| 4. | PN-B-06714-16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn |
| 5. | PN-B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności |
| 6. | PN-B-06714-18 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości |
| 7. | PN-B-06714-19 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią |
| 8. | PN-B-06714-26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych |
| 9. | PN-B-06714-28 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową |
| 10. | PN-B-06714-37 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego |
| 11. | PN-B-06714-39 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego |
| 12. | PN-B-06714-42 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles |
| 13. | PN-B-06731 | Żużel wielkopiecowy kawałkowy. Kruszywo budowlane i drogowe. Badania techniczne |
| 14. | PN-B-11111 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 15. | PN-B-11112 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych |
| 16. | PN-B-11113 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| 17. | PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 18. | PN-B-23006 | Kruszywo do betonu lekkiego |
| 19. | PN-B-30020 | Wapno |
| 20. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw |
| 21. | PN-S-06102 | Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie |
| 22. | PN-S-96023 | Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłuczni kamiennego |
| 23. | PN-S-96035 | Popioły lotne |
| 24. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 25. | BN-84/6774-02 | Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych |
| 26. | BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego |
| 27. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 28. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą |
| 29. | BN-70/8931-06 | Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym |
| 30. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu |

10.2. Inne dokumenty

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

D.04.04.02 PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: „*Przebudowa mostu na potoku Babulówka w m. Zachwiejów w ciągu drogi powiatowej nr 1 124R Knapy – Zachwiejów – Zarównie, km 4+690*”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza 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 specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego o stabilizowanego mechanicznie na odcinkach dojazdów do mostu objętych przebudową.

Roboty te obejmują:

- wykonanie warstwy podbudowy zasadniczej o grubości 20 cm z kruszywa łamanego o uziarnieniu 0/31,5.

1.4. Określenia podstawowe

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWiORB D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

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

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

2.3. Wymagania dla materiałów

2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Uziarnienie kruszywa powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w STWiORB D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 2.3.1.

2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w STWiORB D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 2.3.2.

3. SPRZĘT

Wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 3.

4. TRANSPORT

Wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

5.2. Przygotowanie podłoża

Przygotowanie podłoża powinno odpowiadać wymaganiom określonym w STWiORB D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 5.2.

5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa należy wytwarzać zgodnie z ustaleniami podanymi w STWiORB D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 5.3.

5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa

Ustalenia dotyczące rozkładania i zagęszczania mieszanki podano w STWiORB D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 5.4.

5.5. Utrzymanie podbudowy

Utrzymanie podbudowy powinno odpowiadać wymaganiom określonym w STWiORB D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 5.6.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw, zgodnie z ustaleniami STWiORB D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 6.2.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów kontrolnych w czasie robót podano w STWiORB D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 6.3.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podano w STWiORB D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 6.4.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy podano w STWiORB D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 6.5.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

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

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Odbiór podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymagane pomiary i badania zgodnie z punktem 6 niniejszej specyfikacji wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy i przepisy związane podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 10.

D.05.00.00 NAWIERZCHNIE

D.05.02.01 NAWIERZCHNIA TŁUCZNIOWA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni tłuczniowej dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: „**Przebudowa mostu na potoku Babulówka w m. Zachwiejów w ciągu drogi powiatowej nr 1 124R Knapy – Zachwiejów – Zarównie, km 4+690**”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza 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 specyfikacji technicznej obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

Nawierzchnię tłuczniową wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej:

- bezpośrednio na podłożu gruntowym przepuszczalnym,
- na warstwie gruntu ulepszanego wapnem lub popiołami lotnymi względnie na warstwie odcinającej – w przypadku podłoża nieprzepuszczalnego.

Ustalenia dotyczące przygotowania podłoża pod nawierzchnię tłuczniową podano w STWiORB D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

1.4. Określenia podstawowe

Nawierzchnia tłuczniowa – jedna lub więcej warstw z tłucznia i kłińca kamiennego, leżących na podłożu naturalnym lub ulepszonym, zaklinowanych i uzdatnionych do bezpośredniego przejmowania ruchu.

Kruszywo łamane – materiał ziarnisty uzyskany przez mechaniczne rozdrobnienie skał litych, wg PN-B-01100.

Kruszywo łamane zwykłe – kruszywo uzyskane w wyniku co najmniej jednokrotnego przekruszenia skał litych i rozsiania na frakcje lub grupy frakcji, charakteryzujące się ziarnami ostrokrawędziastymi o nieforemnych kształtach, wg PN-B-01100.

Tłuczeń – kruszywo łamane zwykłe o wielkości ziarn od 31,5 mm do 63 mm.

Kliniec – kruszywo łamane zwykłe o wielkości ziarn od 4 mm do 31,5 mm.

Miał – kruszywo łamane zwykłe o wielkości ziarn do 4 mm.

Mieszanka drobna granulowana – kruszywo uzyskane w wyniku rozdrobnienia w granulatorach łamanego kruszywa zwykłego, charakteryzujące się chropowatymi powierzchniami i foremnym kształtem ziarn o stepionych krawędziach i narożach, o wielkości ziarn od 0,075 mm do 4 mm.

Piasek – kruszywo naturalne o wielkości ziarn do 2 mm.

Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu nawierzchni tłuczniowej wg PN-S-96023 są:

- kruszywo łamane zwykłe – tłuczeń i kliniec, wg PN-B-11112,
- mieszanka drobna granulowana, wg PN-B-11112,
- kruszywo do zamulenia górnej warstwy nawierzchni – miał, wg PN-B-11112 lub piasek wg PN-B-11113,
- woda do skropienia podczas wałowania i zamulania.

2.3. Wymagania dla materiałów

Do wykonania robót wg niniejszej STWiORB należy stosować materiał kamienny ze skał magmowych lub przeobrażonych. Nie dopuszcza się stosowania kruszywa ze skał osadowych (np. wapiennych).

Klasa i gatunek kruszywa, w zależności od kategorii ruchu, powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-S-96023. Dla dróg obciążonych ruchem:

- średnim i lekkośrednim – kruszywo klasy co najmniej II gatunek 2,
- lekkim i bardzo lekkim – kruszywo klasy II lub III, gatunek 2.

Wymagania dla kruszywa podano w tablicach 1, 2 i 3.

Tablica 1. Wymagania dla tłucznia i klinca klasy II i III według PN-B-11112

Lp.	Właściwości	Wymagania	
		klasa II	klasa III
1.	Ścieralność w bębnie kulowym (Los Angeles) wg PN-B-06714-42: a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż: – w tłuczniu – w klincu b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	35 40 30	50 50 35
2	Nasiąkliwość, wg PN-B-06714-18, % (m/m), nie więcej niż: a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszyw ze skał osadowych	2,0 3,0	3,0 5,0
3	Odporność na działanie mrozu, wg PN-B-06714-20, % ubytku masy, nie więcej niż: a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszyw ze skał osadowych	4,0 5,0	10,0 10,0
4	Odporność na działanie mrozu wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, wg PN-B-06714-19 i PN-B-11112, nie więcej niż: – w klincu, – w tłuczniu	30 nie bada się	nie bada się

Tablica 2. Wymagania dla tłucznia i kłińca gatunku 2, według PN-B-11112

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Uziarnienie wg PN-B-06714-15: a) zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, odsianych na mokro, % (m/m), nie więcej niż: - w tłuczniu - w kłińcu b) zawartość frakcji podstawowej w tłuczniu lub kłińcu, % (m/m), nie mniej niż: c) zawartość podziarna w tłuczniu lub kłińcu, % (m/m), nie więcej niż: d) zawartość nadziarna w tłuczniu lub kłińcu, % (m/m), nie więcej niż:	 3 4 75 15 15
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych w tłuczniu lub kłińcu, wg PN-B-06714-12, % (m/m), nie więcej niż:	0,2
3	Zawartość ziarn nieforemnych, wg PN-B-06714-16, % (m/m), nie więcej niż: - w tłuczniu - w kłińcu	40 nie bada się
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych w tłuczniu lub kłińcu wg PN-B-06714-26, barwa cieczy nie ciemniejsza niż:	wzorcowa

Tablica 3. Wymagania dla mialu i mieszanki drobnej granulowanej wg PN-B-11112

Lp.	Właściwości	Wymagania dla	
		mialu	mieszanki drobnej granulowanej
1	Zawartość zanieczyszczeń obcych, wg PN-B-06714-12, % (m/m), nie więcej niż:	0,5	0,1
2	Wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01, nie mniejszy niż: - dla kruszywa z wyjątkiem wapieni - dla kruszywa z wapieni	20 20	65 40
3	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, wg PN-B-06714-26. Barwa cieczy nie ciemniejsza niż:	wzorcowa	wzorcowa
4	Zawartość nadziarna, wg PN-B-06714-15, % (m/m), nie więcej niż:	20	15
5	Zawartość frakcji od 2,0 mm do 4,0 mm, wg PN-B-06714-15, % (m/m), nie mniej niż:	nie bada się	15

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni

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

- układarek lub równiarek do rozścielania tłucznia,
- walców statycznych, zwykle o nacisku jednostkowym co najmniej 30 kN/m, ew. walców wibracyjnych o nacisku jednostkowym wału wibrującego co najmniej 18 kN/m lub płytowych zagęszczarek wibracyjnych o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m²,
- przewoźnych zbiorników do wody (beczkowozów) zaopatrzonych w urządzenia do rozpryskiwania wody oraz pomp do napełniania beczkowozów wodą.

4. TRANSPORT

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe pod nawierzchnię powinno spełniać wymagania określone w STWiORB D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

5.3. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa

Minimalna grubość warstwy nawierzchni tłuczniowej nie może być po zagęszczeniu mniejsza od 7 cm.

Maksymalna grubość warstwy nawierzchni po zagęszczeniu nie może przekraczać 20 cm. Nawierzchnię o grubości powyżej 20 cm należy wykonywać w dwóch warstwach.

Kruszywo grube powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu układarki albo równiarki. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnięto grubość projektowaną.

Kruszywo grube po rozłożeniu powinno być zagęszczane przejściami walca statycznego gładkiego, o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 30 kN/m. Zagęszczenie nawierzchni o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi. Dobór walca gładkiego w zależności od twardości tłucznia, można przyjmować według tablicy 4.

Tablica 4. Dobór walca gładkiego w zależności od twardości tłucznia

Twardość i wytrzymałość na ścislenie skały, z której wykonano tłuczeń	Dopuszczalny nacisk w kN/m szerokości tylnych kół walca
Miękka, od 30 do 60 MPa	od 55 do 70
Średniotwarda, od 60 do 100 MPa	od 65 do 80
Twarda, od 100 do 200 MPa	od 75 do 100
Bardzo twarda, ponad 200 MPa	od 90 do 120

Zagęszczanie można zakończyć, gdy przed kołami walca przestają się tworzyć fale, a ziarno tłucznia o wymiarze około 40 mm pod naciskiem koła walca nie wtłacza się w nawierzchnię, lecz miazdzy się na niej.

Po zagęszczeniu warstwy kruszywa grubego należy zaklinować ją poprzez stopniowe rozsypywanie kłińca od 4 do 20 mm i mieszanki drobnej granulowanej od 0,075 do 4 mm przy ciągłym zagęszczaniu walcem statycznym gładkim.

Warstwy dolnej (o ile układa się na niej od razu warstwę górną) nie klinuje się, gdyż niecałkowicie wypełnione przestrzenie między ziarnami tłucznia powodują lepsze związanie obu warstw ze sobą. Natomiast górną warstwę należy klinować tak długo, dopóki wszystkie przestrzenie nie zostaną wypełnione kłińcem.

W czasie zagęszczania walcem gładkim zaleca się skrapiać kruszywo wodą tak często, aby było stale wilgotne, co powoduje, że kruszywo mniej się kruszy, mniej wyokrągla i łatwiej układa szczelnie pod walcem.

Zagęszczenie można uważać za zakończone, jeśli nie pojawiają się ślady po walcach i wybrzuszenia warstwy kruszywa przed wałami.

Jeżeli wg wskazań dokumentacji projektowej lub Inżyniera przewiduje zamulenie górnej warstwy nawierzchni, to należy rozsypać cienką warstwę mialu (lub ew. piasku), obficie skropić go wodą i wcierać, w zaklinowaną warstwę tłucznia, wytworzoną papkę szczotkami z piasawy. W trakcie zamulania należy przepuścić kilka razy walec na szybkim biegu transportowym, aby papka została wessana w głąb warstwy. Wały walca należy obficie polewać wodą, w celu uniknięcia przyklejania do nich papki, ziarn kłińca i tłucznia. Zamulanie jest zakończone, gdy papka przestanie przenikać w głąb warstwy.

Jeśli nie wykonuje się zamulenia nawierzchni, to do klinowania kruszywa grubego należy dodawać również mial.

W przypadku zagęszczania kruszywa sprzętem wibracyjnym (walcami wibracyjnymi o nacisku jednostkowym wału wibrującego co najmniej 18 kN/m lub płytowymi zagęszczarkami wibracyjnymi o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m²), zagęszczenie należy przeprowadzać według zasad podanych dla walców gładkich, lecz bez skrapiania kruszywa wodą. Liczbę przejazdów sprzętu wibracyjnego zaleca się ustalić na odcinku próbnym.

W pierwszych dniach po wykonaniu nawierzchni należy dbać, aby była ona stale wilgotna. Nawierzchnia, jeśli nie była zagęszczana urządzeniami wibracyjnymi, powinna być równomiernie zajeżdżana (dogęszczona) przez samochody na całej jej szerokości w okresie od 2 do 6 tygodni, w związku z czym zaleca się przekładanie ruchu na różne pasy przez odpowiednie ustawianie zastaw.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w punkcie 2 niniejszej specyfikacji.

6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót przy budowie nawierzchni tłuczniowej należy kontrolować z częstotliwością podaną poniżej, następujące właściwości:

- uziarnienie kruszywa, zawartość zanieczyszczeń obcych w kruszywie i zawartość ziarn nieforemnych w kruszywie – co najmniej 1 raz na dziennej działce roboczej z tym, że maksymalna powierzchnia nawierzchni przypadająca na jedno badanie powinna wynosić 600 m²,
- ścieralność kruszywa, nasiąkliwość kruszywa, odporność kruszywa na działanie mrozu – przy każdej zmianie źródła pobierania materiałów.

Próbki należy pobierać w sposób losowy z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

Badania pełne kruszywa, obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w punkcie 2.3 powinny być wykonane przez Wykonawcę z częstotliwością gwarantującą zachowanie jakości robót i zawsze w przypadku zmiany źródła pobierania materiałów oraz na polecenie Inżyniera. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

6.4. Badania i pomiary cech geometrycznych nawierzchni tłuczniowej

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych nawierzchni twardych nieulepszonych podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość nawierzchni	10 razy na 1 km
2.	Równość podłużna	co 20 m 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 i w charakterystycznych punktach niwelety
6.	Ukształtowanie osi w planie *)	co 100 m
7.	Grubość nawierzchni	Podczas budowy: w trzech punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ² Przed odbiorem: w trzech punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²

*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych: na początku krzywej przejściowej oraz na początku, w środku i na końcu każdego łuku poziomego

6.4.2. Grubość nawierzchni

Grubość warstwy Wykonawca powinien mierzyć natychmiast po jej zagęszczeniu. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nawierzchni nie powinny przekraczać $\pm 10\%$.

6.4.3. Równość nawierzchni

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

6.4.4. Spadki poprzeczne nawierzchni

Spadki poprzeczne nawierzchni na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową.
Dopuszczalne odchyłki nie powinny przekraczać $\pm 0,5\%$.

6.4.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm / -2 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi nawierzchni

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

6.4.7. Szerokość nawierzchni

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

6.5. Pomiar nośności nawierzchni

Pomiary nośności nawierzchni tłuczniowej należy wykonać płytą o średnicy 30 cm, zgodnie z BN-64/8931-02.
Pomiar należy wykonać nie rzadziej niż raz na 3000 m², lub według zaleceń Inżyniera.
Nawierzchnia tłuczniowa powinna spełniać wymagania dotyczące nośności podane w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagana nośność nawierzchni tłuczniowej

Kategoria ruchu	Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm, MPa	
	pierwotny	wtórny
Ruch bardzo lekki i lekki	100	140
Ruch lekkośredni i średni	100	170

Zagęszczenie nawierzchni tłuczniowej należy uznać za prawidłowe wtedy, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia do pierwotnego modułu odkształcenia, mierzonych przy użyciu płyty o średnicy 30 cm, jest nie większy od 2,2.

6.6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami nawierzchni

6.6.1. Niewłaściwe uziarnienie i właściwości kruszywa

Wszystkie kruszywa nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji zostaną odrzucone. Jeżeli kruszywa, nie spełniające wymagań zostaną wbudowane, to na polecenie Inżyniera, Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

6.6.2. Niewłaściwe cechy geometryczne nawierzchni

Wszystkie powierzchnie nawierzchni, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.4. powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie na całą grubość warstwy, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po ich wykonaniu nastąpi ponowny pomiar i ocena.

6.6.3. Niewłaściwa nośność nawierzchni

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

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Odbiór nawierzchni tłuczniowej

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych oraz wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymagane pomiary i badania zgodnie z punktem 6 niniejszej specyfikacji wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m² nawierzchni tłuczniowej obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- rozłożenie warstwy kruszywa grubego (tłucznia, kłińca),
- zaklinowanie warstwy kruszywa grubego, skropienie wodą i zagęszczenie
- wykonanie wszystkich wymaganych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- uporządkowanie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 197-1	Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia
PN-B-04101	Materiały kamienne. Oznaczenie nasiąkliwości wodą
PN-B-04110	Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
PN-B-04115	Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłość)
PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
PN-B-06714-19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-B-06714-20	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą krystalizacji
PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
PN-B-11112	Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
PN-B-11113	Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-S-96023	Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego
BN-64/8931-01	Oznaczanie wskaźnika piaskowego
BN-64/8931-02	Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata

D.05.03.05A NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO WARSTWA ŚCIERALNA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej nawierzchni z betonu asfaltowego dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: „Przebudowa mostu na potoku Babulówka w m. Zachwiejów w ciągu drogi powiatowej nr 1 124R Knapy – Zachwiejów – Zarównie, km 4+690”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej nawierzchni z betonu asfaltowego zgodnego z normą PN-EN 13108-1 oraz Wymaganiami Technicznymi GDDKiA WT-1 i WT-2 dla drogi klasy Z i kategorii ruchu KR2.

1.4. Określenia podstawowe

Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.

Warstwa ścieralna – jest to górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

Beton asfaltowy – jest to mieszanka mineralno asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

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

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

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

2.2. Beton asfaltowy

Tablica 1. Składniki betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej nawierzchni (KR1÷KR2)

Material	Podstawowe wymagania wobec materiałów
Mieszanka mineralno-asfaltowa o wymiarze D [mm]	11
Lepiszczka asfaltowe	D 50/70
Kruszywa mineralne	wg WT-1, tablice: 19, 20, 21, 22

W mieszance mineralnej jako kruszywo drobne można stosować:

- kruszywo łamane,
- mieszaną kruszywa łamanego i niełamanego w proporcji co najmniej 50/50.

Tablica 2. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do warstwy ścieralnej nawierzchni z betonu asfaltowego (KR1÷KR2)

Właściwość	Przesiew [% (m/m)]					
	AC5S		AC8S		AC11S	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do
16,0	–	–	–	–	100	–
11,2	–	–	100	–	90	100
8,0	100	–	90	100	70	90
5,6	90	100	70	90	–	–
2,0	40	65	45	60	30	55
0,125	8	22	8	22	8	20
0,063	6	14	6	14	5	12
Zawartość lepiszcza, minimum:*)	$B_{\min 6,2}$		$B_{\min 6,0}$		$B_{\min 5,8}$	

*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej $2,650 \text{ Mg/m}^3$. Jeżeli stosowana mieszanka ma inną gęstość (ρ_d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α wg równania: $\alpha = 2,650 / \rho_d$.

Tablica 3. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej nawierzchni (KR1÷KR2)

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki		
			AC5S	AC8S	AC11S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 4	$V_{\min 1,0}$ $V_{\max 3,0}$	$V_{\min 1,0}$ $V_{\max 3,0}$	$V_{\min 1,0}$ $V_{\max 3,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 5	$VFB_{\min 75}$ $VFB_{\max 93}$	$VFB_{\min 75}$ $VFB_{\max 93}$	$VFB_{\min 75}$ $VFB_{\max 93}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 5	$VMA_{\min 14}$	$VMA_{\min 14}$	$VMA_{\min 14}$
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 12 WT-2, zał. 1	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$

2.3. Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej

2.3.1. Kruszywo

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej nawierzchni z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	G _C 85/20	G _C 90/20	G _C 90/15
Tolerancja uziarnienia; wymagane kategorie:	G _{25/15} G _{20/15} G _{20/17,5}	G _{25/15} G _{20/15}	G _{25/15} G _{20/15}
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f ₂		
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI ₂₅ lub SI ₂₅	FI ₂₀ lub SI ₂₀	FI ₂₀ lub SI ₂₀
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:	C _{Deklarowana}	C _{95/1}	C _{95/1}
Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA ₃₀	LA ₃₀	LA ₂₅
Odporność na polerowanie kruszywa wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	PSV ₄₄	PSV ₄₈	PSV ₅₀
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-6 w 1% NaCl, kategoria nie wyższa niż:	F _{NaCl} = 10	F _{NaCl} = 7	
„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3; wymagana kategoria:	SB _{LA}		
Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1, p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC} 0,1		
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużła wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1, p. 19.1:	wymagana odporność		
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużła wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1, p. 19.2:	wymagana odporność		
Staość objętości kruszywa z żużła stalowniczego wg PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	V _{3,5}		

Tablica 5. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy ścieralnej nawierzchni z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR1÷KR2
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	G_{F85} lub G_{A85}
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii:	G_{TCNR}
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_3
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{CS} Deklarowana
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

Tablica 6. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy ścieralnej nawierzchni z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	G_{F85} lub G_{A85}		
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii:	G_{TCNR}	G_{TC20}	G_{TC20}
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_{16}		
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}		
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{CS} Deklarowana	E_{CS30}	E_{CS30}
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$		

Tablica 7. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej nawierzchni z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR6
Uziarnienie wg PN-EN 933-10; wymagana kategoria:	zgodne z tablicą 24 wg PN-EN 13043		
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10		
Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)		
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta		
Wolne przestrzenie w suchym, zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V _{28/45}		
Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	Δ _{R&B} 8/25		
Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS ₁₀		
Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC ₇₀		
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K _a 20		
„Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN _{Deklarowana}		

Pochodzenie i jakość kruszywa powinny być zaaprobowane przez Inżyniera na podstawie wyników badań kontrolnych wg punktu 6.

Zmiana źródła pozyskania kruszywa w trakcie trwania robót wymaga akceptacji Inżyniera i opracowania nowej recepty na mieszankę mineralno-asfaltową.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach, wyposażonych w urządzenia do aeracji.

Warunki składowania oraz lokalizacja składowiska powinny być wcześniej uzgodnione z Inżynierem.

2.3.2. Lepiszczasfaltowe

Asfalt drogowy 50/70 zgodny z normą PN-EN 12591.

Zmiana producenta lepiszcza w trakcie trwania robót wymaga akceptacji Inżyniera i opracowania nowej recepty na mieszankę mineralno-asfaltową.

2.3.3. Materiał do uszczelnienia

Do wykonania uszczelnienia należy stosować materiały termoplastyczne jak taśmy asfaltowe, pasty wg norm lub aprobat technicznych. Grubość materiału termoplastycznego spoiny powinna wynosić nie mniej niż 15 mm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach dozwolonych w aprobacie technicznej.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

3.2.1. Wytwórnia mieszanek mineralno-bitumicznych

Wytwórnia o produkcji cyklicznej, powinna być w pełni zautomatyzowana, z rejestrem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, o wydajności co najmniej 20 ton/godzinę. Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia.

Otaczarka powinna posiadać urządzenie umożliwiające podgrzewanie wypełniacza, aby zapobiec spadkowi temperatury produkowanej mieszanki mineralno-bitumicznej poniżej 190°C

Wykonawca ma obowiązek przedstawić Inspektorowi świadectwo dopuszczenia Wytwórni do ruchu wydane przez Inspekcję Sanitarną i władze ochrony środowiska.

3.2.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca powinien dysponować:

- układarką mechaniczną o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną grubością i szerokością, wyposażona w:
 - płytę rozścielającą masę betonu asfaltowego,
 - podgrzewaną belkę wibracyjną, profilującą i zagęszczającą nawierzchnię,
 - sprzężoną z układarką rozsypywarke grysów bitumowanych,
- walcami stalowymi gładkimi lekkimi,
- szczotką mechaniczną,
- sprzętem do ręcznego wykończenia nawierzchni przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (taczki, żelazka, gładziki, promienniki podczerwieni, łopaty, szczotki itp.).

Zastosowany sprzęt podlega akceptacji przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Kruszywo

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

4.2.2. Asfalt

Asfalt należy przewozić w pojemnikach stalowych (cysternach kolejowych lub samochodowych, bębnach blaszanych) izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie i w zawory spustowe.

4.2.3. Wypełniacz

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

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

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

4.2.4. Beton asfaltowy

Do transportu betonu asfaltowego należy stosować samochody-termosy z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

Wykonawca opracuje i przedstawi do akceptacji Inżynierowi:

- recepturę laboratoryjną mieszanki mineralno-asfaltowej,

- projekt organizacji robót uwzględniający warunki wytwarzania i wbudowania mieszanki.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

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

5.3. Wytwarzanie betonu asfaltowego

Beton asfaltowy powinien być wytwarzany w otaczarce – wg punktu 3.2.1. Dozowanie asfaltu i składników mineralnych powinno być wagowe i odbywać się automatycznie, zgodnie z receptą.

Dokładność dozowania poszczególnych składników powinna być następująca:

- asfalt: $\pm 0,3 \%$ m/m,
- wypełniacz: $\pm 1,0 \%$ m/m,
- kruszywo: $\pm 2,5 \%$ m/m.

Kolejność dozowania składników do mieszalnika jest następująca: kruszywo grube, średnie, drobne, wypełniacz, a po ich wymieszaniu – asfalt. Mieszanie składników powinno się odbywać do czasu uzyskania jednorodnej pod względem wyglądu i konsystencji, mieszanki. Wszystkie ziarna powinny być dokładnie otoczone asfaltem. Temperatura mieszanki asfaltowej w trakcie wytwarzania oraz po jego zakończeniu powinna wynosić 170°C - 190°C. Dokładne temperatury technologiczne powinny być zgodne z temperaturami podanymi w Aprobacie Technicznej dla asfaltu.

5.4. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa betonu asfaltowego nie może być układana w temperaturze otoczenia niższej niż -5°C. Nie dopuszcza się układania betonu asfaltowego podczas opadów lub silnego wiatru.

5.5. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa, warstwa wyrównawcza lub warstwa wiążąca) powinno posiadać projektowany profil, a jego powierzchnia musi być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (piasek, błoto, kurz, rozlane paliwo, itp.). Do usuwania zanieczyszczeń należy stosować szczotki mechaniczne i ręczne oraz sprzęt pneumatyczny (dmuchawy, odkurzacze itp.).

Brzegi krawężników oraz innych urządzeń instalacyjnych jak włazy, wpusty itp. powinny być przed ułożeniem asfaltu lanego posmarowane lepiszczem asfaltowym (gorący asfalt drogowy, asfalt upłynniony, emulsja kationowa) lub oklejone samoprzylepną topliwą taśmą uszczelniającą.

5.6. Wykonanie warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego

Mieszankę należy wbudowywać w sposób mechaniczny, przy użyciu rozkładarki (punkt 3 Specyfikacji). Układanie musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów z jednostajną prędkością. Układarka powinna być zasilana tak, aby w jej zasobniku była stale gorąca mieszanka. Układanie betonu asfaltowego powinno odbywać się całą szerokością obiektu (dopuszcza się układanie równocześnie dwoma układarkami z przesunięciem). Złącza poprzeczne warstwy ścieralnej należy wykończyć samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową, przyklejając ją do obciętych krawędzi podgrzanych promiennikami podczerwieni. w miejscach łączeń podgrzewać promiennikami i zacierać gładzikiem.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżynierowi wyniki badań kwalifikacyjnych (badań typu) asfaltu, wypełniaczy i kruszyw, wykonane przez producenta w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji. Sposób prowadzenia Zakładowej Kontroli Produkcji, zakres i częstotliwość badań oraz dopuszczalne odchyłki wg PN-EN 13108-21 oraz WT-2.

6.3. Badania w czasie produkcji mieszanki

W czasie produkcji należy kontrolować:

- sprawność urządzeń wytwórni i maszyn współpracujących,
- temperaturę kruszywa, lepiszcza – nie rzadziej jak co 1 godz.,
- temperaturę gotowej mieszanki - dla każdego środka transportu (na wytwórni i budowie); należy wprowadzić system kontroli podlegający ewidencji,
- skład granulometryczny i zawartość asfaltu w mieszance mineralno-bitumicznej – 2 razy dla całości produkcji lecz nie rzadziej niż 1 raz na zmianę roboczą.

Dopuszczalne odchylenia od składu projektowanego:

- dla kruszywa powyżej 2mm $\pm 3,0\%$
- dla wypełniacza $\pm 1,5\%$
- dla lepiszcza $\pm 0,3\%$

Oznaczenie penetracji trzpieniem o powierzchni 5cm^2 – 6 razy dla całości produkcji, lecz nie rzadziej niż 1 raz na zmianę roboczą; wymagany wynik $\leq 2,5\text{mm}$

Procedury, sposób pobierania próbek oraz sposób dokumentowania, Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi do zatwierdzenia.

6.4. Badania w czasie robót

6.4.1. Kontrola w czasie układania nawierzchni

W czasie układania nawierzchni należy na bieżąco kontrolować:

- jednorodność układanej warstwy,
- temperaturę zagęszczanej mieszanki,

6.4.2. Badania cech geometrycznych nawierzchni z betonu asfaltowego

6.4.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podano w tablicy 8.

Tablica 8. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łąką co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5m
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według
6	Ukształtowanie osi w planie	dokumentacji budowy
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m^2
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m^2
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

6.4.2.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją $+5\text{ cm}$. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm .

6.4.2.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 nie powinny być większe od podanych w tablicy 9.

Tablica 9 Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

Lp.	Drogi i place	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca	Warstwa wzmacniająca
1	Drogi klasy A, S i GP	4	6	9
2	Drogi klasy G i Z	6	9	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	9	12	15

6.4.2.4. Spadki poprzeczne warstwy

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

6.4.2.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 1 cm.

6.4.2.6. Ukształtowanie osi w planie

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

6.4.2.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją ± 10 %. Wymaganie to nie dotyczy warstw o grubości projektowej do 2,5 cm dla której tolerancja wynosi +5 mm i warstwy o grubości od 2,5 do 3,5 cm, dla której tolerancja wynosi ± 5 mm.

6.4.2.8. Złącza podłużne i poprzeczne

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

6.4.2.9. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia pokryte asfaltem.

6.4.2.10. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

6.4.2.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Wymagania ogólne

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m² (jeden metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonu asfaltowego o grubości zgodnej z dokumentacją projektową.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Wymagania ogólne

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

8.2. Odbiór nawierzchni z betonu asfaltowego

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymagane pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 i PN-S-96025, dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

9.2. Cena jednostkowa

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oczyszczenie podłoża,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem lub topliwą taśmą asfaltową,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB ,
- oczyszczenie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
PN-EN 932-5	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie.
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 933-2	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych.
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu.
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszywa.
PN-EN 933-8	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania błękitem metylenowym.
PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).
PN-EN 1097-2	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
PN-EN 1097-3	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości.
PN-EN 1097-4	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza.
PN-EN 1097-5	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
PN-EN 1097-6	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
PN-EN 1097-7	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna.
PN-EN 1097-8	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie polerowalności kamienia.
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Oznaczanie mrozoodporności.

PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
PN-EN 1367-6	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Mrozoodporność w obecności soli.
PN-EN 1426	Asfalty i produkty naftowe. Oznaczanie penetracji igłą.
PN-EN 1427	Asfalty i produkty naftowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścieni i Kula.
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.
PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody.
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.
PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie rozpuszczalności.
PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraasa.
PN-EN 12597	Asfalty i produkty asfaltowe. Terminologia.
PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie zawartości parafiny. Część 1: Metoda destylacyjna.
PN-EN 12607-1	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza. Metoda RTFOT.
PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Zawartość lepiscza rozpuszczalnego.
PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Oznaczanie składu ziarnowego.
PN-EN 12697-3	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Odzyskiwanie asfaltu. Wyparka obrotowa.
PN-EN 12697-4	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Odzyskiwanie asfaltu. Kolumna do destylacji frakcyjnej.
PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Oznaczanie gęstości.
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną.
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni.
PN-EN 12697-10	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Zagęszczalność.
PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem.
PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Określanie wrażliwości na wodę.
PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Pomiar temperatury.
PN-EN 12697-17	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Ubytek ziaren.
PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Spływanie lepiscza.
PN-EN 12697-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Badanie głębokości wgłębienia przy użyciu próbek sześciennych Marshalla.
PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Koleinowanie.
PN-EN 12697-23	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych.
PN-EN 12697-24	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Odporność na zmęczenie.
PN-EN 12697-25	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Penetracja dynamiczna.
PN-EN 12697-26	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Sztywność.
PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Pobieranie próbek.
PN-EN 12697-28	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiscza, zawartości wody i uziarnienia.

PN-EN 12697-29	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej.
PN-EN 12697-30	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie.
PN-EN 12697-31	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Próbkę przygotowanie w prasie żyratorowej.
PN-EN 12697-33	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Przygotowanie próbek zagęszczonych walcem.
PN-EN 12697-35	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Mieszanie laboratoryjne.
PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych.
PN-EN 12697-38	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Podstawowe wyposażenie i kalibracja.
PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 1: Beton asfaltowy.
PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 20: Badanie typu.
PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji.
PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 1: Badanie metodą pierścienia i kuli.
PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 2: Liczba bitumiczna.
PN-EN 13398	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów.
PN-EN 13399	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów.
PN-EN ISO 2592	Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia. Metoda otwartego tygla Clevelanda.
PN-S-96025:2000	Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

10.2. Inne dokumenty

WT-1 2014	Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych. Wymagania techniczne. GDDKiA, Warszawa 2014.
WT-2 2014 – część I	Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne. GDDKiA, Warszawa 2014.
TWT-PAD-2003	Tymczasowe Wytyczne Techniczne. Polimeroasfalty drogowe. IBDiM, Warszawa 2003

D.05.03.05B NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO WARSTWA WIĄŻĄCA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej nawierzchni z betonu asfaltowego dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: „Przebudowa mostu na potoku Babulówka w m. Zachwiejów w ciągu drogi powiatowej nr 1 124R Knapy – Zachwiejów – Zarównie, km 4+690”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy wiążącej nawierzchni z betonu asfaltowego zgodnego z normą PN-EN 13108-1 oraz Wymaganiami Technicznymi GDDKiA WT-1 i WT-2 dla drogi klasy Z i kategorii ruchu KR2.

1.4. Określenia podstawowe

Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.

Warstwa wiążąca – jest to warstwa nawierzchni pomiędzy warstwą ścieralną, a podbudową.

Beton asfaltowy – jest to mieszanka mineralno asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

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

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

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

2.2. Beton asfaltowy

Tablica 1. Składniki betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej nawierzchni (KR1÷KR2)

Material	Podstawowe wymagania wobec materiałów
Mieszanka mineralno-asfaltowa o wymiarze D [mm]	11
Lepiszczka asfaltowe	D 50/70
Kruszywa mineralne	wg WT-1, tablice: 8, 9, 10, 11

W mieszance mineralnej jako kruszywo drobne można stosować:

- c) kruszywo łamane,
- d) mieszankę kruszywa łamanego i niełamanego w proporcji co najmniej 50/50.

Tablica 2. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do warstwy ścieralnej nawierzchni z betonu asfaltowego (KR1÷KR2)

Właściwość	Przesiew [% (m/m)]			
	AC11W		AC16W	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do
31,5	–	–	–	–
22,4	–	–	100	–
16,0	100	–	90	100
11,2	90	100	65	80
8,0	60	85	–	–
2,0	30	55	25	55
0,125	6	24	5	15
0,063	3	8	3	8
Zawartość lepiszcza, minimum:*)	$B_{\min 4,8}$		$B_{\min 4,6}$	

*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej $2,650 \text{ Mg/m}^3$. Jeżeli stosowana mieszanka ma inną gęstość (ρ_d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α wg równania: $\alpha = 2,650 / \rho_d$.

Tablica 3. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej nawierzchni (KR1÷KR2)

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki	
			AC11W	AC16W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 4	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 6,0}$	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 6,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 5	$VFB_{\min 65}$ $VFB_{\max 80}$	$VFB_{\min 65}$ $VFB_{\max 80}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 5	$VMA_{\min 14}$	$VMA_{\min 14}$
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 12 WT-2, zał.1	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$

2.3. Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej

2.3.1. Kruszywo

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej nawierzchni z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	G _{C85/20}	G _{C85/20}	G _{C90/20}
Tolerancja uziarnienia; wymagane kategorie:	G _{25/15} G _{20/15} G _{20/17,5}	G _{25/15} G _{20/15} G _{20/17,5}	G _{25/15} G _{20/15} G _{20/17,5}
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f ₂		
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI ₃₅ lub SI ₃₅	FI ₂₅ lub SI ₂₅	FI ₂₅ lub SI ₂₅
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C _{Deklarowana}	C _{50/10}	C _{50/10}
Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA ₄₀	LA ₃₀	LA ₃₀
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:	F ₂		
„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3; wymagana kategoria:	SB _{LA}		
Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1, p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC0,1}		
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużła wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1, p. 19.1:	wymagana odporność		
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużła wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1, p. 19.2:	wymagana odporność		
Stałość objętości kruszywa z żużła stalowniczego wg PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	V _{3,5}		

Tablica 5. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy wiążącej nawierzchni z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	G_{F85} lub G_{A85}		G_{F85}
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii:	G_{TCNR}	G_{TC20}	G_{TC20}
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_3		
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}		
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{CS} Deklarowana		
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$		

Tablica 6. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy wiążącej nawierzchni z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	G_{F85} lub G_{A85}		
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii:	G_{TCNR}	G_{TC20}	G_{TC20}
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_{16}		
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}		
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{CS} Deklarowana	E_{CS30}	E_{CS30}
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$		

Tablica 7. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej nawierzchni z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR6
Uziarnienie wg PN-EN 933-10; wymagana kategoria:	zgodne z tablicą 24 wg PN-EN 13043		
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10		
Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)		
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta		
Wolne przestrzenie w suchym, zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V _{28/45}		
Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	Δ _{R&B} 8/25		
Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS ₁₀		
Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC ₇₀		
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K _a Deklarowana		
„Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN _{Deklarowana}		

Pochodzenie i jakość kruszywa powinny być zaaprobowane przez Inżyniera na podstawie wyników badań kontrolnych wg punktu 6.

Zmiana źródła pozyskania kruszywa w trakcie trwania robót wymaga akceptacji Inżyniera i opracowania nowej recepty na mieszankę mineralno-asfaltową.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach, wyposażonych w urządzenia do aeracji.

Warunki składowania oraz lokalizacja składowiska powinny być wcześniej uzgodnione z Inżynierem.

2.3.2. Lepiszczasfaltowe

Asfalt drogowy 50/70 zgodny z normą PN-EN 12591.

Zmiana producenta lepiszcza w trakcie trwania robót wymaga akceptacji Inżyniera i opracowania nowej recepty na mieszankę mineralno-asfaltową.

2.3.3. Materiał do uszczelnienia

Do wykonania uszczelnienia należy stosować materiały termoplastyczne jak taśmy asfaltowe, pasty wg norm lub aprobat technicznych. Grubość materiału termoplastycznego spoiny powinna wynosić nie mniej niż 15 mm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach dozwolonych w aprobacie technicznej.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

3.2.1. Wytwórnia mieszanek mineralno-bitumicznych

Wytwórnia o produkcji cyklicznej, powinna być w pełni zautomatyzowana, z rejestrem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, o wydajności co najmniej 20 ton/godzinę. Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia.

Otaczarka powinna posiadać urządzenie umożliwiające podgrzewanie wypełniacza, aby zapobiec spadkowi temperatury produkowanej mieszanki mineralno-bitumicznej poniżej 190°C

Wykonawca ma obowiązek przedstawić Inspektorowi świadectwo dopuszczenia Wytwórni do ruchu wydane przez Inspekcję Sanitarną i władze ochrony środowiska.

3.2.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca powinien dysponować:

- układarką mechaniczną o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną grubością i szerokością, wyposażona w:
 - płytę rozścielającą masę betonu asfaltowego,
 - podgrzewaną belkę wibracyjną, profilującą i zagęszczającą nawierzchnię,
 - sprzężoną z układarką rozsypywarke grysów bitumowanych,
- walcami stalowymi gładkimi lekkimi,
- szczotką mechaniczną,
- sprzętem do ręcznego wykończenia nawierzchni przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (taczki, żelazka, gładziki, promienniki podczerwieni, łopaty, szczotki itp.).

Zastosowany sprzęt podlega akceptacji przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Kruszywo

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

4.2.2. Asfalt

Asfalt należy przewozić w pojemnikach stalowych (cysternach kolejowych lub samochodowych, bębnach blaszanych) izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie i w zawory spustowe.

4.2.3. Wypełniacz

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

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

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

4.2.4. Beton asfaltowy

Do transportu betonu asfaltowego należy stosować samochody-termosy z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

Wykonawca opracuje i przedstawi do akceptacji Inżynierowi:

- recepturę laboratoryjną mieszanki mineralno-asfaltowej,

- projekt organizacji robót uwzględniający warunki wytwarzania i wbudowania mieszanki.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

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

5.3. Wytwarzanie betonu asfaltowego

Beton asfaltowy powinien być wytwarzany w otaczarce – wg punktu 3.2.1. Dozowanie asfaltu i składników mineralnych powinno być wagowe i odbywać się automatycznie, zgodnie z receptą.

Dokładność dozowania poszczególnych składników powinna być następująca:

- asfalt: $\pm 0,3 \%$ m/m,
- wypełniacz: $\pm 1,0 \%$ m/m,
- kruszywo: $\pm 2,5 \%$ m/m.

Kolejność dozowania składników do mieszalnika jest następująca: kruszywo grube, średnie, drobne, wypełniacz, a po ich wymieszaniu – asfalt. Mieszanie składników powinno się odbywać do czasu uzyskania jednorodnej pod względem wyglądu i konsystencji, mieszanki. Wszystkie ziarna powinny być dokładnie otoczone asfaltem. Temperatura mieszanki asfaltowej w trakcie wytwarzania oraz po jego zakończeniu powinna wynosić 170°C - 190°C. Dokładne temperatury technologiczne powinny być zgodne z temperaturami podanymi w Aprobacie Technicznej dla asfaltu.

5.4. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa betonu asfaltowego nie może być układana w temperaturze otoczenia niższej niż -5°C. Nie dopuszcza się układania betonu asfaltowego podczas opadów lub silnego wiatru.

5.5. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa, warstwa wyrównawcza lub warstwa wiążąca) powinno posiadać projektowany profil, a jego powierzchnia musi być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (piasek, błoto, kurz, rozlane paliwo, itp.). Do usuwania zanieczyszczeń należy stosować szczotki mechaniczne i ręczne oraz sprzęt pneumatyczny (dmuchawy, odkurzacze itp.).

Brzegi krawężników oraz innych urządzeń instalacyjnych jak włazy, wpusty itp. powinny być przed ułożeniem asfaltu lanego posmarowane lepiszczem asfaltowym (gorący asfalt drogowy, asfalt upłynniony, emulsja kationowa) lub oklejone samoprzylepną topliwą taśmą uszczelniającą.

5.6. Wykonanie warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego

Mieszankę należy wbudowywać w sposób mechaniczny, przy użyciu rozkładarki (punkt 3 Specyfikacji). Układanie musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów z jednostajną prędkością. Układarka powinna być zasilana tak, aby w jej zasobniku była stale gorąca mieszanka. Układanie betonu asfaltowego powinno odbywać się całą szerokością obiektu (dopuszcza się układanie równocześnie dwoma układarkami z przesunięciem). Złącza poprzeczne warstwy ścieralnej należy wykończyć samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową, przyklejając ją do obciętych krawędzi podgrzanych promiennikami podczerwieni. w miejscach łączeń podgrzewać promiennikami i zacierać gładzikiem.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżynierowi wyniki badań kwalifikacyjnych (badań typu) asfaltu, wypełniaczy i kruszyw, wykonane przez producenta w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji. Sposób prowadzenia Zakładowej Kontroli Produkcji, zakres i częstotliwość badań oraz dopuszczalne odchyłki wg PN-EN 13108-21 oraz WT-2.

6.3. Badania w czasie produkcji mieszanki

W czasie produkcji należy kontrolować:

- sprawność urządzeń wytwórni i maszyn współpracujących,
- temperaturę kruszywa, lepiszcza – nie rzadziej jak co 1 godz.,
- temperaturę gotowej mieszanki - dla każdego środka transportu (na wytwórni i budowie); należy wprowadzić system kontroli podlegający ewidencji,
- skład granulometryczny i zawartość asfaltu w mieszance mineralno-bitumicznej – 2 razy dla całości produkcji lecz nie rzadziej niż 1 raz na zmianę roboczą.

Dopuszczalne odchylenia od składu projektowanego:

- dla kruszywa powyżej 2mm $\pm 3,0\%$
- dla wypełniacza $\pm 1,5\%$
- dla lepiszcza $\pm 0,3\%$

Oznaczenie penetracji trzpieniem o powierzchni 5cm^2 – 6 razy dla całości produkcji, lecz nie rzadziej niż 1 raz na zmianę roboczą; wymagany wynik $\leq 2,5\text{mm}$

Procedury, sposób pobierania próbek oraz sposób dokumentowania, Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi do zatwierdzenia.

6.4. Badania w czasie robót

6.4.1. Kontrola w czasie układania nawierzchni

W czasie układania nawierzchni należy na bieżąco kontrolować:

- jednorodność układanej warstwy,
- temperaturę zagęszczanej mieszanki,

6.4.2. Badania cech geometrycznych nawierzchni z betonu asfaltowego

6.4.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podano w tablicy 8.

Tablica 8. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łątą co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5m
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według
6	Ukształtowanie osi w planie	dokumentacji budowy
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m^2
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m^2
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

6.4.2.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją +5 cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

6.4.2.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 nie powinny być większe od podanych w tablicy 9.

Tablica 9 Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

Lp.	Drogi i place	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca	Warstwa wzmacniająca
1	Drogi klasy A, S i GP	4	6	9
2	Drogi klasy G i Z	6	9	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	9	12	15

6.4.2.4. Spadki poprzeczne warstwy

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

6.4.2.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 1 cm.

6.4.2.6. Ukształtowanie osi w planie

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

6.4.2.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją ± 10 %. Wymaganie to nie dotyczy warstw o grubości projektowej do 2,5 cm dla której tolerancja wynosi +5 mm i warstwy o grubości od 2,5 do 3,5 cm, dla której tolerancja wynosi ± 5 mm.

6.4.2.8. Złącza podłużne i poprzeczne

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

6.4.2.9. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia pokryte asfaltem.

6.4.2.10. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

6.4.2.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Wymagania ogólne

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m² (jeden metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonu asfaltowego o grubości zgodnej z dokumentacją projektową.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Wymagania ogólne

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

8.2. Odbiór nawierzchni z betonu asfaltowego

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymagane pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 i PN-S-96025, dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

9.2. Cena jednostkowa

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oczyszczenie podłoża,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem lub topliwą taśmą asfaltową,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB ,
- oczyszczenie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
PN-EN 932-5	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie.
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 933-2	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych.
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu.
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszywa.
PN-EN 933-8	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania błękitem metylenowym.
PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).
PN-EN 1097-2	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
PN-EN 1097-3	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości.
PN-EN 1097-4	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza.
PN-EN 1097-5	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
PN-EN 1097-6	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
PN-EN 1097-7	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna.
PN-EN 1097-8	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie polerowalności kamienia.
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Oznaczanie mrozoodporności.

PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
PN-EN 1367-6	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Mrozoodporność w obecności soli.
PN-EN 1426	Asfalty i produkty naftowe. Oznaczanie penetracji igłą.
PN-EN 1427	Asfalty i produkty naftowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścieni i Kula.
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.
PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody.
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.
PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie rozpuszczalności.
PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraasa.
PN-EN 12597	Asfalty i produkty asfaltowe. Terminologia.
PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie zawartości parafiny. Część 1: Metoda destylacyjna.
PN-EN 12607-1	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza. Metoda RTFOT.
PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Zawartość lepiscza rozpuszczalnego.
PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Oznaczanie składu ziarnowego.
PN-EN 12697-3	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Odzyskiwanie asfaltu. Wyparka obrotowa.
PN-EN 12697-4	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Odzyskiwanie asfaltu. Kolumna do destylacji frakcyjnej.
PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Oznaczanie gęstości.
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną.
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni.
PN-EN 12697-10	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Zagęszczalność.
PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem.
PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Określanie wrażliwości na wodę.
PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Pomiar temperatury.
PN-EN 12697-17	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Ubytek ziaren.
PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Spływanie lepiscza.
PN-EN 12697-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Badanie głębokości wgłębienia przy użyciu próbek sześciennych Marshalla.
PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Koleinowanie.
PN-EN 12697-23	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych.
PN-EN 12697-24	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Odporność na zmęczenie.
PN-EN 12697-25	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Penetracja dynamiczna.
PN-EN 12697-26	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Sztywność.
PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Pobieranie próbek.
PN-EN 12697-28	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiscza, zawartości wody i uziarnienia.

PN-EN 12697-29	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej.
PN-EN 12697-30	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie.
PN-EN 12697-31	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Próbkę przygotowanie w prasie żyratorowej.
PN-EN 12697-33	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Przygotowanie próbek zagęszczonych walcem.
PN-EN 12697-35	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Mieszanie laboratoryjne.
PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych.
PN-EN 12697-38	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Podstawowe wyposażenie i kalibracja.
PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 1: Beton asfaltowy.
PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 20: Badanie typu.
PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji.
PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 1: Badanie metodą pierścienia i kuli.
PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 2: Liczba bitumiczna.
PN-EN 13398	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów.
PN-EN 13399	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów.
PN-EN ISO 2592	Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia. Metoda otwartego tygla Clevelanda.
PN-S-96025:2000	Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

10.2. Inne dokumenty

WT-1 2014	Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych. Wymagania techniczne. GDDKiA, Warszawa 2014.
WT-2 2014 – część I	Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne. GDDKiA, Warszawa 2014.
TWT-PAD-2003	Tymczasowe Wytyczne Techniczne. Polimeroasfalty drogowe. IBDiM, Warszawa 2003

D.06.00.00 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

D.06.01.01A UMOCNIENTA SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW UMOCNIENIE PRZEZ HUMUSOWANIE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące przeciwoerozyjnego umocnienia skarp przez humusowanie dla robót wykonywanych przy realizacji zadania:

„Przebudowa mostu na potoku Babulówka w m. Zachwiejów w ciągu drogi powiatowej nr 1 124R Knapy – Zachwiejów – Zarównie, km 4+690”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

Roboty te obejmują:

- umocnienie skarp nasypu drogowego i rowów,
- umocnienie stożków nasypu przy przyczółkach obiektu mostowego,

przez wykonanie humusowania z obsianiem powierzchni mieszanką traw.

1.4. Określenia podstawowe

Humus (ziemia urodzajna) – ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

Humusowanie – zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

Moletowanie – proces umożliwiający dogęszczenie ziemi urodzajnej i wytworzenie bruzd, przeprowadzany np. za pomocą walca o odpowiednio ukształtowanej powierzchni.

Tymczasowa warstwa przeciwoerozyjna – wykonana z płynnych osadów ściekowych, emulsji bitumicznych lub lateksowych, biowłókniny lub geosyntetyków, tymczasowa warstwa na powierzchni skarp doraźnie zabezpieczająca przed erozją powierzchniową do czasu przejścia tej funkcji przez okrywą roślinną.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

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

2.2. Humus (ziemia urodzajna)

Do wykonania robót należy stosować przede wszystkim grunt rodzimy – miejscowy – pozyskany w trakcie robót przygotowawczych.

Jako materiał uzupełniający należy stosować humus zawierający co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

- optymalny skład granulometryczny:
 - frakcja ilasta ($d < 0,002$ mm) 12 – 18%,
 - frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20 – 30%,
 - frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 – 70%,
- zawartość fosforu (P_2O_5) > 20 mg/m²,
- zawartość potasu (K_2O) > 30 mg/m²,
- kwasowość, pH $\geq 5,5$.

2.3. Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszkanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023 i PN-B-12074.

2.4. Woda

Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Woda pochodząca z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania na zgodność z podaną normą.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia techniczno-biologicznego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek,
- ręcznych walców gładkich, żebrowanych lub ryflowanych,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu lub płyt ubijających,
- cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

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

4.2. Transport materiałów

Materiały do wykonania umocnień można przewozić dowolnymi środkami transportu. Sposób transportu nie powinien powodować obniżenia jakości materiałów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

5.2. Humusowanie

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm.

Grubość pokrycia ziemią urodzajną powinna wynosić od 10 do 15 cm po moletowaniu i zagęszczeniu, w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy.

W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonywać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 3 do 5 cm, w odstępach, co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrobić lub zabronować i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

5.3. Obsianie trawą i/lub roślinami motylkowatymi

Warstwę ziemi urodzajnej należy obsiać kompozycją nasion traw, roślin motylkowatych i/lub bylin dobranych odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaju podłoża, ekspozycji, pochylenia skarp) w ilości od 18 g/m² do 30 g/m². Obsianą powierzchnię należy systematycznie zraszać wodą.

5.4. Tymczasowa warstwa przeciwerozyjna

Biologiczne umocnienie skarp powinno być wykonywane w optymalnych terminach agrotechnicznych. Jeśli okres pomiędzy uformowaniem skarpy, a jej umocnieniem jest długi, zaleca się wykonanie na wyprofilowanych powierzchniach tymczasowej warstwy przeciwerozyjnej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

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

6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z STWiORB.

Przed wykonaniem robót należy sprawdzić datę ważności świadectwa wartości siewnej mieszanki nasion przewidzianej do obsiewu.

Po wzejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nieporośniętych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m². Na zarośniętej powierzchni nie powinny występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Wymagania ogólne

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m² (jeden metr kwadratowy) powierzchni umocnionej przez humusowanie i obsianie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Wymagania ogólne

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

8.2. Odbiór robót umocnieniowych

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają odbiorowi końcowemu wg zasad podanych w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników do wykonania robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- ułożenie humusu,

- ew. wykonanie tymczasowej warstwy przeciwoerozyjnej,
- obsiew i pielęgnacja powierzchni umocnionej,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-R-65023	Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych
PN-B-12074	Urządzenia wodno-melioracyjne. Umacnianie i zadarnianie powierzchni biowłókniną. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu

D.06.01.01C UMOCNIENTA SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW UMOCNIENIE BRUKIEM KAMIENNYM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru powierzchniowego umocnienia skarp i rowów brukiem kamiennym dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: „*Przebudowa mostu na potoku Babulówka w m. Zachwiejów w ciągu drogi powiatowej nr 1 124R Knapy – Zachwiejów – Zarównie, km 4+690*”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.4. Określenia podstawowe

Brukowiec – kamień narzutowy nieobrobiony (otoczak) lub obrobiony w kształcie nieregularnym i zaokrąglonych krawędziach.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

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

2.2. Materiały do wykonania umocnienia brukiem kamiennym

Materiałami do wykonania umocnień dla robót objętych niniejszą STWiORB są:

- kamień polny (otoczaki) lub łamany i/lub brukowiec wg PN-B-11104 o granulacji $D_{sr} = 15-20$ cm (dopuszcza się wykorzystanie materiału kamiennego z rozbiórki istniejących umocnień),
- piasek średnioziarnisty i/lub gruboziarnisty wg PN-B-11113,
- żwir i mieszanka piaskowo-żwirowa wg PN-B-11111,
- cement wg PN-EN 197-1,
- woda wg PN-EN 1008,
- zaprawa cementowa wg PN-B-14501.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

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

3.2. Sprzęt do wykonania umocnienia

Roboty umocnieniowe należy wykonywać ręcznie oraz przy użyciu lekkiego sprzętu ręcznego.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

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

4.2. Transport materiałów

Sprzęt i materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób który nie spowoduje ich uszkodzenia, obniżenia jakości, zanieczyszczenia oraz zmieszania kruszyw.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

5.2. Wykonanie umocnienia brukiem kamiennym (brukowanie)

5.2.1. Podkład

Na przeznaczoną do umocnienia powierzchni skarpy rozłożyć warstwę podsypki cementowo-piaskowej o grubości ok. 5cm. Podsypkę należy wyrównać i zagęścić lekko ubijając.

Podsypka cementowo-piaskowa – piasek średnio- i gruboziarnisty wg PN-B-11113 wymieszany z cementem wg PN-EN 197-1 w ilości 100-200 kg cementu na 1m³ piasku.

5.2.2. Układanie brukowca

Brukowiec należy układać na przygotowanym podkładzie wg punktu 5.2.1. Brukowiec układa się „pod sznur” naciągnięty na palikach na wysokość od 2 cm do 4 cm nad projektowaną poziomą powierzchnią. Układanie brukowca należy rozpocząć od uprzednio wykonanych oporów – np. krawężników. W przypadku gdy dokumentacja projektowa takich oporów nie przewiduje, należy w pierwszej kolejności, po linii obwodu umocnienia, ułożyć brukowce największe. Brukowiec należy układać tak, aby szczeliny między sąsiednimi warstwami miały się i nie przekraczały 3 cm, a największy wymiar brukowca był skierowany w podkład.

Szczeliny pomiędzy kamieniami należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2. W okresie wiązania zaprawy cementowo-piaskowej powierzchnię bruku należy osłonić matami lub warstwą piasku i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

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

6.2. Kontrola brukowania

Kontrolę umocnienia brukiem przeprowadza się wizualnie, sprawdzając jego zgodność z dokumentacją projektową i STWiORB.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Wymagania ogólne

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru dla umocnień brukiem kamiennym jest 1 m² (jeden metr kwadratowy) wykonanego umocnienia o projektowanej grubości.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Wymagania ogólne

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

8.2. Odbiór umocnienia

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają odbiorowi końcowemu wg zasad podanych w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych środków do wykonania robót,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie brukowca,
- zalanie i pielęgnacja spoin,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 197-1	Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 13139	Kruszywa do zaprawy
PN-EN 13383	Kamień do robót hydrotechnicznych
PN-B-06250	Beton zwykły
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
PN-B-11104	Materiały kamienne. Brukowiec
PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-B-11210	Materiały kamienne. Kamień łamany
PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
BN-76/8952-31	Kamień do robót regulacyjnych i ubezpieczeniowych

D.06.03.01

UTWARDZENIE POBOCZY KRUSZYWEM KAMIENNYM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące utwardzenia poboczy kruszywem kamiennym dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: „**Przebudowa mostu na potoku Babulówka w m. Zachwiejów w ciągu drogi powiatowej nr 1 124R Knapy – Zachwiejów – Zarównie, km 4+690**”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB 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 utwardzeniem pobocza tłuczniem lub innym kruszywem łamanym.

1.4. Określenia podstawowe

Pobocze gruntowe – część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

Pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami i definicjami podanymi w ST-D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Mieszanka kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

2.2.1. Rodzaje materiałów

Materiałem do wykonania mieszanki z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie, powinno być kruszywo łamane uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i domieszek gliny.

2.2.2. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona wg PN-B-06714 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi w tablicy 1.

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

Tablica 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Wymiar oczek sita [mm]	Mieszanka mineralna 0/31,5mm
Przechodzi przez:	
31,5	100
20	78÷100
16	80÷93
12,5	61÷86
8	51÷74
4	38÷59
2	26÷42
1	19÷32
0,5	14÷24
0,25	8÷15
0,125	4÷12
0,075	2÷ 10

2.2.3. Własności kruszywa

Tablica 2. Właściwości kruszywa łamanego do warstwy stabilizowanej mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie własności	Warstwa pomocnicza	Badania wg
1.	Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	2÷10	PN-B-06714-15
2.	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	10	PN-B-06714-15
3.	Zawartość ziaren nieforemnych, % (m/m), nie więcej niż	40	PN-B-06714-16
4.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	PN-B-06714-26
5.	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481	30÷70	BN-64/8931
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, 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 i odmrażania, % (m/m), nie więcej niż;	10	PN-B-06714-19
9.	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , % (m/m), nie więcej niż;	1	PN-B-06714-28
10.	Wskaźnik nośności w _{noś} mieszanki kruszywa, %, nie mniej niż: (przy zagęszczeniu I _S ≥ 1,00)	60	PN-S-06102

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Rozkładanie kruszywa można wykonać ręcznie.

Do zagęszczania należy stosować:

- małe walce,

- zagęszczarki wibracyjne,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające itp.
- przewożne zbiorniki na wodę

Sprzęt musi być sprawny technicznie i gwarantować prawidłowe wykonanie robót.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport kruszywa

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zakres robót

Wykonanie robót obejmuje :

- przygotowanie podłoża,
- rozłożenie wyprofilowanie i zagęszczenie warstwy kruszywa.

5.3. Przygotowanie podłoża

Kruszywo należy układać na odpowiednio zagęszczonym podłożu. Wymagania dla podłoża należy przyjmować wg STWiORB D.04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

5.4. Wbudowanie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinna być równomiernie rozłożona na całej szerokości pobocza, wyrównana i wyprofilowana do wymaganego spadku poprzecznego oraz odpowiednio zagęszczona małym walcem lub zagęszczarką.

Szerokość umocnienia powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub uzgodniona z Inżynierem.

5.5. Zagęszczenie pobocza

Zagęszczenie ułożonej warstwy materiału uzupełniającego należy prowadzić od krawędzi poboczy w kierunku krawędzi nawierzchni. Rodzaj sprzętu do zagęszczania musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Zagęszczona powierzchnia powinna być równa, posiadać spadek poprzeczny zgodny z założonym w dokumentacji projektowej, oraz nie posiadać śladów po przejściu walców lub zagęszczarek.

Wskaźnik zagęszczenia wykonany według BN-77/8931-12 powinien wynosić co najmniej 0,98 maksymalnego zagęszczenia według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w punkcie 2.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość badań i pomiarów

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1.	Uziarnienie mieszanki uzupełniającej	2 próbki
2.	Wilgotność optymalna mieszanki kruszywa	1 próbka

6.3.2. Pomiar cech geometrycznych ścinanych lub uzupełnianych poboczy

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres pomiarów ścinanych lub uzupełnianych poboczy

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość pomiarów
1.	Równość podłużna	co 50 m
2.	Równość poprzeczna	co 50 m

6.3.3. Spadki poprzeczne poboczy

Spadki poprzeczne poboczy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 1\%$.

6.3.4. Równość poboczy

Nierówności podłużne i poprzeczne należy mierzyć łatą 4-metrową wg BN-68/8931-04. Maksymalny prześwit pod łatą nie może przekraczać 15 mm.

6.3.5. Grubość warstwy

Grubość warstwy uzupełniającej powinna być zgodna z tolerancją ± 1 cm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m^2 (jeden metr kwadratowy) pobocza utwardzonego kruszywem kamiennym.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór warstwy kamiennej

Odbioru dokonuje się na podstawie oceny jakości materiałów, pomiarów kontrolnych i oceny wizualnej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje :

- zapewnienie niezbędnych środków do wykonania robót,

- zakup i dostarczenie materiałów,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża,
- wbudowanie i zagęszczenie kruszywa,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania laboratoryjne
PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
PN-B-06714-19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
PN-B-06721	Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek
PN-S-06102	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

D.07.00.00 OZNAKOWANIE DRÓG I URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU

D.07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: „*Przebudowa mostu na potoku Babulówka w m. Zachwiejów w ciągu drogi powiatowej nr 1 124R Knapy – Zachwiejów – Zarównie, km 4+690*”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

Roboty te obejmują:

- wykonanie oznakowania poziomego jezdni materiałami cienkowarstwowymi w kolorze białym.

1.4. Określenia podstawowe

Oznakowanie poziome – znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

Materiały do poziomego znakowania dróg – materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.

Materiały do znakowania cienkowarstwowego – farby nakładane warstwą grubości od 0,3 do 0,8 mm.

Materiały do znakowania grubowarstwowego – materiały nakładane warstwą o grubości od 0,9 do 5 mm. Należą do nich chemoutwardzalne masy stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

Materiały prefabrykowane – materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz folie do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe) oraz punktowe elementy odblaskowe.

Tymczasowe oznakowanie drogowe – oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

Kulki szklane – materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy.

Materiał uszorstniający – kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

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

2.2. Materiały do wykonania oznakowania poziomego

Wszystkie materiały użyte przez Wykonawcę do poziomego znakowania dróg powinny posiadać aprobatę techniczną oraz odpowiadać wymaganiom określonym w Instrukcji IBDiM „Warunki techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97”.

2.2.1. Oznakowanie opakowań

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O-79252, a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę producenta i materiału do znakowania dróg,
- masę brutto i netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

2.2.2. Wymagania wobec materiałów do poziomego znakowania dróg

2.2.2.1. Materiały do znakowania cienkowarstwowego

Materiałami do znakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm (na mokro). Powinny być nimi ciekłe produkty zawierające ciała stałe rozproszone w organicznym rozpuszczalniku lub wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych.

Podczas nakładania farb, do znakowania cienkowarstwowego, na powierzchnię pędzlem, wałkiem lub przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym.

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania cienkowarstwowego określa aprobatą techniczną odpowiadającą wymaganiom POD-97.

2.2.2.2. Materiały prefabrykowane

Prefabrykowanymi materiałami do znakowania nawierzchni powinny być materiały, które łączy się z powierzchnią jezdni przez przyklejenie lub wtapienie:

- folie do naklejania na zimno w postaci symboli i znaków oraz taśmy o szerokości linii oznakowania składające się z polimerów, wypełniaczy, kulek szklanych lub ceramicznych, materiałów uszorstniających i wzmacniających,
- masy termoplastyczne w arkuszach lub taśmach do wtapienia, podgrzewane po ułożeniu, dzięki czemu przyklejają się do nawierzchni.

2.2.2.3. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienko- i grubowarstwowego

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) w materiałach do znakowania cienkowarstwowego nie powinna przekraczać 30% (m/m).

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 10%. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

2.2.2.4. Materiał odblaskowy

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę i zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.

Właściwości kulek szklanych określa aprobatą techniczną, odpowiadającą wymaganiom POD-97.

2.2.2.5. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

2.2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do cienkowarstwowego znakowania nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- farb wodorozcieńczalnych od 5° do 40°C,
- farb rozpuszczalnikowych od 0° do 25°C,
- pozostałych materiałów – poniżej 40°C.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego

Oznakowanie docelowe powinno być wykonane mechanicznie sprzętem zintegrowanym z systemem do posypywania mikrokulkami szklanymi. Zastosowany sprzęt powinien być sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera.

Oznakowanie tymczasowe może być wykonywane ręcznie za pomocą szczotek do czyszczenia i pędzli do malowania.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252.

Materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 oraz zgodnie z prawem przewozowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

Wykonawca sporządzi i przedstawi do akceptacji Inżyniera projekt technologii i organizacja robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty.

5.2. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierównomierności i/albo miejsca łatania nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne.

5.4. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

5.5. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, „Instrukcji o znakach drogowych poziomych” i wskazań Inżyniera.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

5.6. Wykonanie znakowania drogi

5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami STWiORB, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

5.6.2. Wykonanie znakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych – zgodne z poniższymi wskazaniem.

Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 min do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się przecedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznego farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch.

Farbę należy nakładać równomierną warstwą zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

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

6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha.

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.

6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego

6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego

6.3.1.1. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji i barwą oznakowania.

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym $Q = L/E$, gdzie:

Q – współczynnik luminancji w świetle rozproszonym, $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$,

L – luminancja pola w świetle rozproszonym, mcd/m^2 ,

E – oświetlenie płaszczyzny pola, lx .

Pomiary luminancji w świetle rozproszonym wykonuje się w praktyce miernikiem luminancji wg POD-97. Wartość współczynnika Q powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej na nawierzchni asfaltowej, co najmniej $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$,
- białej na nawierzchni betonowej, co najmniej $160 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$,
- żółtej, co najmniej $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$.

Pomiar współczynnika luminancji w świetle rozproszonym może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji β , wg POD-97 [4]. Wartość współczynnika β powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej, co najmniej 0,60,
- żółtej, co najmniej 0,40.

Wartość współczynnika β powinna wynosić dla oznakowania używanego barwy:

- białej, po 12 miesiącach używalności, co najmniej 0,30,
- żółtej, po 1 miesiącu używalności, co najmniej 0,20.

Barwa oznakowania powinna być określona wg POD-97 przez współrzędne chromatyczności x i y , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne:

Punkt narożny		1	2	3	4
Oznakowanie białe:	x	0,4	0,3	0,3	0,34
	y	0,4	0,3	0,3	0,38
Oznakowanie żółte:	x	0,5	0,5	0,5	0,43
	y	0,4	0,5	0,5	0,48

6.3.1.2. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku R_L , określany wg POD-97.

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania świeżego w stanie suchym, barwy:

- białej, co najmniej $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$,
- żółtej, co najmniej $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$.

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania używanego:

a) cienkowarstwowego barwy:

- białej, po 12 miesiącach eksploatacji, co najmniej $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$,
- żółtej, po 1 miesiącu eksploatacji, co najmniej $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$,

b) folii:

- dla oznakowań trwałych i długotrwałych (białych), co najmniej $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$,
- dla oznakowań tymczasowych (żółtych), co najmniej $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$.

6.3.1.3. Trwałość oznakowania

Trwałość oznakowania oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali na zasadzie porównania z wzorcami, wg POD-97, powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania wykonanego:

- farbami wodorozcieńczalnymi, co najmniej 5,
- pozostałymi materiałami, co najmniej 6.

6.3.1.4. Czas schnięcia oznakowania (wzgl. czas przejeźdźności oznakowania)

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu. Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin.

6.3.1.5. Grubość oznakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla oznakowania cienkowarstwowego co najwyżej $800 \mu\text{m}$ (grubość na mokro bez kulek szklanych).

Wymagania te nie obowiązują, jeśli nawierzchnia pod znakowaniem jest wyfrezowana.

6.3.1.6. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału cienkowarstwowego

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału cienkowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniem SST, następujące badania:

a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- badanie lepkości farby (cienkowarstwowej), wg POD-97,

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg POD-97,
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych”,
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejeźdźności, wg POD-97.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką na blasze (300 x 250 x 0,8 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w dzień,
- widzialności w nocy,
- szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w „Warunkach technicznych POD-97”. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym – Zamawiający.

6.3.1.7. Wymagania dla materiałów i wykonanego oznakowania

Tablica 1 Zbiornicze zestawienie wymagań dla materiałów i wykonanego oznakowania

Lp.	Rodzaj wymagania	Jednostka	Materiały do znakowania	
			cienkowarstwowego	grubowarstwowego
1	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania - rozpuszczalników organicznych - rozpuszczalników aromatycznych - benzenu i rozpuszczalników chlorowanych	% (m/m) % (m/m) % (m/m)	≤ 30 ≤ 10 0	≤ 2 - 0
2	Współczynnik załamania światła kulek szklanych	współcz.	$> 1,5$	$> 1,5$
3	Współczynnik luminancji Q w świetle rozproszonym dla oznakowania świeżego barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej - żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 130 ≥ 100	≥ 130 ≥ 100
4	Współczynnik luminancji β dla oznakowania świeżego barwy - białej - żółtej	współcz. β współcz. β	$\geq 0,60$ $\geq 0,40$	$\geq 0,60$ $\geq 0,40$
5	Powierzchniowy współczynnik odbłasku dla oznakowania świeżego w stanie suchym barwy: - białej - żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 300 ≥ 200	≥ 300 ≥ 200
6	Szorstkość oznakowania - świeżego - używanego (po 3 mies.)	wskaźnik SRT SRT	≥ 50 ≥ 45	≥ 50 ≥ 45
7	Trwałość oznakowania wykonanego: - farbami wodorozcieńczalnymi - pozostałymi materiałami	wskaźnik wskaźnik	≥ 5 ≥ 6	≥ 5 ≥ 6
8	Czas schnięcia materiału na nawierzchni	h	≤ 2	≤ 2
9	Grubość oznakowania nad powierzchnią nawierzchni - bez mikrokulek szklanych - z mikrokulkami szklanymi	μm mm	≤ 800 -	- ≤ 5
10	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	≥ 6	≥ 6

6.3.2. Tolerancje wymiarów oznakowania poziomego

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych”, powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o ± 5 mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,

- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż ± 50 mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż ± 50 mm dla wymiaru długości i ± 20 mm dla wymiaru szerokości.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Wymagania ogólne

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest 1 m^2 (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych znaków.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Wymagania ogólne

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

8.2. Odbiór oznakowania poziomego

Odbioru należy dokonać po zakończeniu każdego etapu robót znakowania, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m^2 wykonania robót obejmuje:

- zapewnienie wszystkich potrzebnych środków do wykonania robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową oraz „Instrukcją o znakach drogowych poziomych”,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
PN-O-79252 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe
Instrukcja o znakach drogowych poziomych. Załącznik do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r. (M.P. Nr 16, poz. 120)

Warunki techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” – Informacje, Instrukcje.
Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997

D.07.02.01 OZNAKOWANIE PIONOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania pionowego dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: „**Przebudowa mostu na potoku Babulówka w m. Zachwiejów w ciągu drogi powiatowej nr 1 124R Knapy – Zachwiejów – Zarównie, km 4+690**”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.4. Określenia podstawowe

Znak pionowy – znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.

Tarcza znaku – element konstrukcyjny, na powierzchni którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium, tworzywa syntetyczne itp.) – jako jednolita lub składana.

Lico znaku – przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku może być wykonane jako malowane lub oklejane (folią odblaskową lub nieodblaskową). W przypadkach szczególnych (znak z przejrzystych tworzyw syntetycznych) lico znaku może być zatopione w tarczy znaku.

Znak drogowy nieodblaskowy – znak, którego lico wykonane jest z materiałów zwykłych (lico nie wykazuje właściwości odblaskowych).

Znak drogowy odblaskowy – znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym – współdrożnym).

Konstrukcja wsporcza znaku – słup (słupy), wysięgnik, wspornik itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski itp.).

Znak nowy – znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.

Znak użytkowany – znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

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

Materiały do wykonania pionowego znaku drogowego, powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm i/lub posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Znaki drogowe powinny mieć certyfikat bezpieczeństwa (znak „B”) nadany przez uprawnioną jednostkę.

2.2. Fundamenty znaków

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

- prefabrykаты betonowe,
- fundamenty z betonu lub żelbetu wykonywane „na mokro”.

Należy stosować beton klasy B15 lub wyższej, odpowiadający wymaganiom PN-B-06250.

2.3. Konstrukcje wsporcze

Konstrukcje wsporcze znaków należy wykonać z ocynkowanych rur okrągłych walcowanych wg PN-H-74219 lub PN-H-74220.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury. Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadłe do osi rury.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie (dotyczy średnic 31,8 mm i większych i grubości ścianek 3,2 mm i większych) lub na przywieszkach metalowych (dotyczy średnic i grubości mniejszych od wyżej wymienionych). Cechowanie na rurze lub przywieszce powinno co najmniej obejmować: znak wytwórcy, znak stali i numer wytopu.

Dopuszcza się wykorzystanie innych kształtowników, zaakceptowanych przez Inżyniera.

2.4. Tarcza znaku

2.4.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) – przez cały czas trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

2.4.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić, uzgodnioną z odbiorcą, trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

- instrukcję montażu znaku,
- dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- instrukcję utrzymania znaku.

2.4.3. Materiały do wykonania tarczy znaku

Można stosować tarcze znaków wykonanych z:

- blachy stalowej,
- blachy z aluminium lub stopów z aluminium,
- innych materiałów, np. sklejek wodoodpornej lub tworzyw syntetycznych, pod warunkiem uzyskania przez producenta aprobaty technicznej.

2.4.3.1. Tarcza znaku z blachy stalowej

Tarcza znaku z blachy stalowej grubości co najmniej 1,0 mm powinna być zabezpieczona przed korozją obustronnie cynkowaniem ogniowym lub elektrolitycznym. Dopuszcza się stosowanie innych sposobów zabezpieczenia stalowych tarcz znaków przed korozją, np. przez metalizowanie lub pokrywanie tworzywami syntetycznymi pod warunkiem uzyskania aprobaty technicznej dla danej technologii.

Nie dopuszcza się stosowania stalowych tarcz znaków, zabezpieczonych przed korozją jedynie farbami antykorozyjnymi.

Krawędzie tarczy powinny być zabezpieczone przed korozją farbami ochronnymi o odpowiedniej trwałości, nie mniejszej niż przewidywany okres użytkowania znaku.

Wytrzymałość dla tarczy znaku z blachy stalowej nie powinna być mniejsza niż 310 MPa.

2.4.4. Warunki wykonania tarczy znaku

Tarcza znaku musi być równa i gładka – bez odkształceń płaszczyzny znaku, w tym pofałdowań, wgłęć, lokalnych wgnieceń lub nierówności itp. Odchylenie płaszczyzny tarczy znaku (zwichrowanie, pofałdowanie itp.) nie może wynosić więcej niż 1,5 % największego wymiaru znaku.

Krawędzie tarczy znaku muszą być równe i nieostre. Zniekształcenia krawędzi tarczy znaku, pozostałe po tłoczeniu lub innych procesach technologicznych, którym tarcza ta (w znakach drogowych składanych – segmenty tarczy) była poddana, muszą być usunięte.

Tarcze znaków drogowych składanych mogą być wykonane z modułowych kształtowników aluminiowych lub odpowiednio ukształtowanych segmentów stalowych. Dopuszcza się stosowanie modułowych kształtowników z tworzyw syntetycznych lub sklejk wodoodpornej, pod warunkiem uzyskania odpowiedniej aprobaty technicznej. Szczeliny między sąsiednimi segmentami znaku składanego nie mogą być większe od 0,8 mm.

2.5. Znaki odblaskowe

2.5.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej

Należy stosować folie odblaskowe II generacji.

Właściwości folii odblaskowej powinny spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej.

2.5.2. Wymagania jakościowe znaku odblaskowego

Folie odblaskowe użyte do wykonania lica znaku powinny wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały okres wymaganej trwałości znaku. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejania, złuszczenia lub odstawanie folii na krawędziach tarczy znaku oraz na jego powierzchni. Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Przy malowaniu lub klejeniu symboli lub obrzeży znaków na folii odblaskowej, technologia malowania lub klejenia oraz stosowane w tym celu materiały powinny być uzgodnione z producentem folii.

Okres trwałości znaku wykonanego przy użyciu folii odblaskowych powinien wynosić od 7 do 10 lat, w zależności od rodzaju materiału.

Powierzchnia lica znaku powinna być równa i gładka, nie mogą na niej występować lokalne nierówności i pofałdowania. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek ognisk korozji, zarówno na powierzchni jak i na obrzeżach tarczy znaku.

Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odblaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż 3 mm (dla znaków dużych).

Zacieki powstałe przy nanoszeniu farby na odblaskową część znaku nie powinny być większe w każdym kierunku niż 3 mm (dla znaków dużych).

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (załamania, pęcherzyki) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.

W znakach użytkowanych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm dopuszcza się do 2 usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Na powierzchni tej dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8 mm i całkowitej długości nie większej niż 10 cm. Na całkowitej długości znaku dopuszcza się nie więcej niż 5 rys szerokości nie większej niż 0,8 mm i długości przekraczającej 10 cm – pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcą treści znaku.

W znakach użytkowanych dopuszcza się również lokalne uszkodzenie folii o powierzchni nie przekraczającej 6 mm² każde – w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku małego lub średniego, oraz o powierzchni nie przekraczającej 8 mm² każde – w liczbie nie większej niż 8 na każdym z fragmentów powierzchni znaku dużego lub wielkiego (włączając znaki informacyjne) o wymiarach 1200 x 1200 mm.

Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku – w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak musi być bezzwłocznie wymieniony.

W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach użytkowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej.

W znakach użytkowanych dopuszczalne jest występowanie po wymaganym okresie gwarancyjnym, co najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 2,0 mm w każdym kierunku na powierzchni każdego z fragmentów znaku o wymiarach 4 x 4 cm. W znakach nowych oraz w znakach znajdujących się w okresie wymaganej gwarancji żadna korozja tarczy znaku nie może występować.

Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia do 10 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

Tylna strona tarczy znaków odblaskowych musi być zabezpieczona matową farbą nieodblaskową barwy ciemnoszarej (szarej naturalnej) o współczynniku luminancji 0,08 do 0,10 – według wzorca stanowiącego załącznik do „Instrukcji o znakach drogowych pionowych”. Grubość powłoki farby nie może być mniejsza od 20 µm. Gdy tarcza znaku jest wykonana z aluminium lub ze stali cynkowanej ogniowo i cynkowanie to jest wykonywane po ukształtowaniu tarczy – jej krawędzie mogą pozostać niezabezpieczone farbą ochronną.

2.6. Materiały do montażu znaków

Wszystkie ocynkowane łączniki metalowe przewidywane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Łączniki mogą być dostarczane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od ich wielkości.

2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów

Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Prefabrykaty należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu minimum 10 cm między podłożem a prefabrykatem.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania pionowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- sprzętu do ręcznego lub mechanicznego wykonania wykopów fundamentowych,
- ewentualnie wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- środków transportowych do przewozu materiałów,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego, itp.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

4.2. Transport materiałów do pionowego oznakowania dróg

Transport znaków, konstrukcji wsporczych i sprzętu (uchwyty, śruby, nakrętki itp.) powinien się odbywać środkami transportowymi w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i uszkodzanie.

Prefabrykaty betonowe – do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków, powinny być przewożone środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Rozmieszczenie prefabrykatów na środkach transportu powinno być symetryczne.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

Wykonawca sporządzi i przedstawi do akceptacji Inżyniera projekt technologii i organizacji robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z dokumentacją projektową oraz „Instrukcją o znakach drogowych pionowych”.

5.3. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych. Dno wykopu należy wyrównać i zagęścić.

Po ułożeniu prefabrykatu lub wykonaniu fundamentu „na mokro” wolne przestrzenie między ścianami wykopu a fundamentem wypełnić gruntem i dokładnie zagęścić ubijakami ręcznymi.

Jeżeli znak jest zlokalizowany na poboczu drogi, to górna powierzchnia fundamentu powinna być równa z powierzchnią pobocza lub być wyniesiona nad tę powierzchnię nie więcej niż 0,03 m.

5.4. Tolerancje ustawienia znaku pionowego

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż $\pm 1\%$,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż $\pm 2\text{ cm}$,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż $\pm 5\text{ cm}$, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z „Instrukcją o znakach drogowych pionowych”.

5.5. Konstrukcje wsporcze

5.5.1. Zapobieganie zagrożeniu użytkowników drogi i terenu przyległego przez konstrukcję wsporczą

Konstrukcja wsporcza znaku musi być wykonana w sposób ograniczający zagrożenie użytkowników pojazdów samochodowych oraz innych użytkowników drogi i terenu do niej przyległego przy najechaniu przez pojazd na znak. Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewnić możliwość łatwej naprawy po najechaniu przez pojazdy lub innego rodzaju uszkodzenia znaku.

5.5.2. Tablicowe znaki drogowe na dwóch słupach lub podporach

Przy stosowaniu tablicowych znaków drogowych (drogowskazów tablicowych, tablic przeddrogowskazowych, tablic szlaku drogowego, tablic objazdów itp.) umieszczanych na dwóch słupach lub podporach – odległość między tymi słupami lub podporami, mierzona prostopadłe do przewidywanego kierunku najechania przez pojazd, nie może być mniejsza od 1,75 m. Przy stosowaniu większej liczby słupów niż dwa – odległość między nimi może być mniejsza.

5.5.3. Poziom górnej powierzchni fundamentu

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym podobnym - pożądane jest, by górna część fundamentu pokrywała się z powierzchnią pobocza, pasa dzielącego itp. lub była nad tę powierzchnię wyniesiona nie więcej niż 0,03 m. W przypadku konstrukcji wsporczych, znajdujących się poza koroną drogi, górna część fundamentu powinna być wyniesiona nad powierzchnię terenu nie więcej niż 0,15 m.

5.5.4. Barwa konstrukcji wsporczej

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych muszą mieć barwę szarą neutralną z tym, że dopuszcza się barwę naturalną pokryć cynkowanych. Zabrania się stosowania pokryć konstrukcji wsporczych o jaskrawej barwie - z wyjątkiem przypadków, gdy jest to wymagane odrębnymi przepisami, wytycznymi lub warunkami technicznymi.

5.6. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów złącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji. W szczególności – żaden z segmentów lub elementów tarczy nie może się od niej odłączać w sposób powodujący narażenie kogokolwiek na niebezpieczeństwo lub szkodę.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

5.7. Trwałość wykonania znaku pionowego

Znak drogowy pionowy musi być wykonany w sposób trwały, zapewniający pełną czytelność przedstawionego na nim symbolu lub napisu w całym okresie jego użytkowania, przy czym wpływy zewnętrzne działające na znak, nie mogą powodować zniekształcenia treści znaku.

5.8. Tabliczka znamionowa znaku

Każdy wykonany znak drogowy oraz każda konstrukcja wsporcza musi mieć tabliczkę znamionową z:

- a) nazwą, marką fabryczną lub innym oznaczeniem umożliwiającym identyfikację wytwórcy lub dostawcy,
- b) datą produkcji,
- c) oznaczeniem dotyczącym materiału lica znaku,
- d) datą ustawienia znaku.

Zaleca się, aby tabliczka znamionowa konstrukcji wsporczych zawierała również miesiąc i rok wymaganego przeglądu technicznego.

Napisy na tabliczce znamionowej muszą być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny w normalnych warunkach przez cały okres użytkowania znaku.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

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

6.2. Badania w czasie wykonywania robót

6.2.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z aprobatą techniczną lub z deklaracją zgodności wydaną przez producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2
2	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. liniałami, przyziarniami itp.)	

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

6.2.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z dokumentacją projektową i Instrukcją o znakach drogowych pionowych (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i 5,
- prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze, zgodnie z punktem 5,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z punktem 5,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych, zgodnie z punktem 5.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Wymagania ogólne

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- dla znaków konwencjonalnych – 1 szt. (sztuka),
- dla konstrukcji wsporczych (słupków) – 1 szt. (sztuka).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Wymagania ogólne

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór oznakowania pionowego

Odbiór robót oznakowania pionowego dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego.

Odbioru należy dokonać każdorazowo po wykonaniu oznakowania dla danego etapu robót remontowych mostu, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach 2 i 5.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej oznakowania pionowego obejmuje:

- zapewnienie wszystkich potrzebnych środków do wykonania robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie fundamentów,
- dostarczenie i ustawienie konstrukcji wsporczych,
- zamocowanie tarcz znaków drogowych,
- przeprowadzenie wszystkich wymaganych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
PN-H-84023-07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
PN-H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
PN-H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe)
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U z 2003 r. poz. 2181).
Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym. Załącznik do rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 12 listopada 1992 r. (Dz. U. z 1992 r. poz. 485).

D.07.02.04

TYMCZASOWE OZNAKOWANIE CZAS ROBÓT

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru tymczasowego oznakowania na czas prowadzenia prac budowlanych dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: „*Przebudowa mostu na potoku Babulówka w m. Zachwiejów w ciągu drogi powiatowej nr 1 124R Knapy – Zachwiejów – Zarównie, km 4+690*”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

Roboty te obejmują:

- opracowanie i zatwierdzenie projektu czasowej organizacji ruchu
- ustawienie, utrzymanie i demontaż oznakowania i urządzeń bezpieczeństwa ruchu zgodnie z zatwierdzonym projektem czasowej organizacji ruchu.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, STWiORB D.07.01.01 „Oznakowanie poziome” i STWiORB D.07.02.01 „Oznakowanie pionowe”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

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

2.2. Materiały do wykonania robót

Materiały i wyroby zastosowane do wykonania tymczasowego oznakowania i urządzeń bezpieczeństwa ruchu stanowią własność Wykonawcy i po wykonaniu zadania należy je usunąć.

2.2.1. Materiały do wykonania oznakowania pionowego

Zaleca się zastosowanie znaków i tablice drogowych z licem wykonanym z folii odblaskowej II generacji.

Tarcze znaków, materiały na konstrukcje wsporcze i fundamenty powinny spełniać wymagania wg STWiORB D.07.02.01 „Oznakowanie pionowe”.

2.2.2. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu

Zapory drogowe, tablice prowadzące i tablice kierujące powinny być wyposażone w światła ostrzegawcze koloru żółtego zasilane z baterii. Lica zapór i tablic powinny być pokryte folią odblaskową II generacji.

2.2.3. Inne materiały

Do usypywania zabezpieczających roboty pryzm ziemnych należy zastosować grunt niespoisty np. mieszankę piasków.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty związane z wykonaniem i ustawieniem oznakowania tymczasowego można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

4.2. Transport materiałów i sprzętu

Materiały i sprzęt do wykonania robót powinny być transportowane w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

5.2. Zakres robót

Zakres robót obejmuje:

- opracowanie, uzgodnienie i zatwierdzenie projektu czasowej organizacji ruchu,
- wykonanie oznakowania odcinka drogi, na którym będą prowadzone roboty zgodnie z projektem czasowej organizacji ruchu oraz „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym”,
- wykonanie oznakowania trasy objazdu tymczasowego zgodnie z projektem czasowej organizacji ruchu.

Wykonawca dostarczy i ustawi wszystkie elementy oznakowania przewidziane w projekcie czasowej organizacji ruchu.

Wykonane oznakowanie pionowe powinno spełniać wymagania podane w STWiORB D.07.01.02.

Do obowiązków Wykonawcy należy:

- utrzymanie oznakowania w należyтым stanie technicznym przez cały okres trwania robót,
- wymiana elementów uszkodzonych w czasie trwania robót,
- usunięcie oznakowania, urządzeń bezpieczeństwa ruchu i innych zabezpieczeń po zakończeniu robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

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

6.2. Kontrola w czasie robót

Kontrola polega na wizualnym oraz wymiarowym sprawdzeniu zakresu rzeczowego i zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i wymaganiami podanymi w specyfikacjach technicznych.

Wykonanie oznakowania pionowego należy kontrolować wg zasad podanych w STWiORB D.07.02.01.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Wymagania ogólne

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Roboty wg niniejszej STWiORB podlegają rozliczeniu ryczałtowemu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Wymagania ogólne

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej obejmuje:

- opracowanie, uzgodnienie i zatwierdzenie projektu czasowej organizacji ruchu,
- wykonanie oznakowania odcinka drogi, na którym będą prowadzone roboty,
- wykonanie oznakowania trasy objazdu tymczasowego,
- utrzymanie oznakowania w należyтым stanie technicznym przez cały okres trwania robót,
- wymiana elementów uszkodzonych w czasie trwania robót,
- usunięcie oznakowania, urządzeń bezpieczeństwa ruchu i innych zabezpieczeń po zakończeniu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg STWiORB D.07.02.01 Oznakowanie pionowe

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U z 2003 r. poz. 2181).

Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym. Załącznik do rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 12 listopada 1992 r. (Dz. U. z 1992 r. poz. 485).

D.08.00.00 ELEMENTY ULIC

D.08.01.01 KRAWĘŻNIKI BETONOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania krawężników betonowych dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: „*Przebudowa mostu na potoku Babulówka w m. Zachwiejów w ciągu drogi powiatowej nr 1 124R Knapy – Zachwiejów – Zarównie, km 4+690*”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres stosowania STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ustawieniem krawężników kamiennych typu ulicznego.

1.4. Określenia podstawowe

Krawężnik betonowy – prefabrykat betonowy, przeznaczony do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach stosowany:

- a) w celu ograniczania lub wyznaczania granicy rzeczywistej lub wizualnej,
- b) jako kanały odpływowe, oddzielnie lub w połączeniu z innymi krawężnikami,
- c) jako oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego.

Wymiar nominalny – wymiar krawężnika określony w celu jego wykonania, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchylek.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami podanymi w STWiORB-D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

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

2.2. Krawężniki betonowe

Krawężniki betonowe o wymiarach nominalnych zgodnych z dokumentacją projektową odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 1340.

2.2.1. Wymagania techniczne wobec krawężników

Tablica 1. Wymagania techniczne wobec krawężnika betonowego przeznaczonego do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu (wg PN-EN 1340)

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania		
1	Kształt i wymiary				
1.1	Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do milimetra	C	Długość: $\pm 1\%$, $\geq 4 \text{ mm}$ i $\leq 10 \text{ mm}$ Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$, $\geq 3 \text{ mm}$, $\leq 5 \text{ mm}$, - dla innych części: $\pm 5\%$, $\geq 3 \text{ mm}$, $\leq 10 \text{ mm}$		
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej 300 mm 400 mm 500 mm 800 mm	C	$\pm 1,5 \text{ mm}$ $\pm 2,0 \text{ mm}$ $\pm 2,5 \text{ mm}$ $\pm 4,0 \text{ mm}$		
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$, przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5 \text{ kg/m}^2$		
2.2	Wytrzymałość na zginanie (Klasa wytrzymałości ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	F	Klasa wytr.	Charakterystyczna wytrzymałość, MPa	Każdy pojedynczy wynik, MPa
			1	3,5	$> 2,8$
			2	5,0	$> 4,0$
			3	6,0	$> 4,8$
2.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	Krawężniki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji		
2.4	Odporność na ścieranie (Klasa odporności ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	G i H	Klasa odpor-ności	Odporność przy pomiarze na tarczy szerokiej ścierniej, wg zał. G normy – badanie podstawowe Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne	
			1	Nie określa się	
			3	$\leq 23 \text{ mm}$	$\leq 20000 \text{ mm}^3/5000 \text{ mm}^2$
			4	$\leq 20 \text{ mm}$	$\leq 18000 \text{ mm}^3/5000 \text{ mm}^2$
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia krawężnika nie była szlifowana i/lub polerowana – zadawalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia), c) trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie w normalnych warunkach użytkowania krawężnika jest zadawalająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu.		

c.d. tablicy 1

3	Aspekty wizualne		
3.1	Wygląd	J	a) powierzchnia krawężnika nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w krawężnikach dwuwarstwowych c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne
3.2	Tekstura	J	a) krawężniki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien określić rodzaj tekstury, b) tekstura powinna być porównana z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne
3.3	Zabarwienie	J	a) barwiona może być warstwa ścierna lub cały element, b) zabarwienie powinno być porównane z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne

2.2.2. Składowanie krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, kształtów, cech fizycznych i mechanicznych, wielkości, wyglądu itp.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długości min. 5 cm większej od szerokości krawężnika.

2.3. Materiał na ławę fundamentową

Beton klasy C12/15 lub C16/20 wg normy PN-EN 206-1.

2.4. Masa zalewowa do spoin krawężników z nawierzchnią

Do uszczelniania „na gorąco” spoin krawężników z nawierzchnią należy stosować masy zalewowe – asfaltowe z dodatkiem wypełniaczy i odpowiednich polimerów termoplastycznych (np. typu kopolimeru SBS), posiadające bardzo dobrą zdolność wypełniania szczelin, niską spływność w temperaturze +60°C, bardzo dobrą przyczepność do ścianek, a także dobrą rozciągliwość w niskich temperaturach. Masy zalewowe „na gorąco” są wbudowywane po uprzednim rozgrzaniu do stanu płynnego, który jest osiągany w temperaturze od 150 do 180°C.

Masa zalewowa powinna posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Masa zalewowa powinna odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych, powinna mieć cechy zgodne z poniższymi wskazaniami:

- zdolność wypełniania szczelin (na całej wysokości): bardzo dobra
- temperatura mięknięcia PiK: $\geq 85^{\circ}\text{C}$
- sedimentacja w temperaturze wypełniania: $< 1\%$ wag.
- spływność w temperaturze 60°C po 5 godzinach: $\leq 5\text{mm}$
- odporność na działanie wysokiej temperatury (przyrost temperatury mięknięcia PiK): $\leq 85^{\circ}\text{C}$,
- zmiany masy po wygrzewaniu w temperaturze 165°C/5 godz.: $< 1\%$ wag.
- odporność na uderzenia w niskich temperaturach wg badania próbek uformowanych w kule, oziębionych do temperatury -20°C i opuszczonych z wysokości 250 cm: 3 spośród badanych 4 kul nie powinny wykazywać śladów uszkodzeń
- penetracja (stożkiem) w temperaturze +25°C: ≤ 130 j. Pen.
- wydłużenie względne w temperaturze -20°C : $\geq 15\%$

2.5. Inne materiały

Zaprawa cementowo – piaskowa:

- cement portlandzki 32,5 wg PN-EN 197-1 z piaskiem średnioziarnistym wg PN-B-11113 w stosunku 1:3, woda zarobowa wg PN-EN 1008.

Podsypka cementowo-piaskowa:

- piasek średnioziarnisty wg PN-B-11113 wymieszany z cementem portlandzkim 32,5 wg PN-EN 197-1 w ilości 300 kg cementu na 1 m³ piasku.

Zaprawa cementowa do wypełniania szczelin:

- gotowa zaprawa cementowa o wytrzymałości na ściskanie co najmniej 5 MPa,
- cement portlandzki 32,5 wg PN-EN 197-1 z kruszywem do zapraw wg PN-EN 13139 stosunku 1:2, woda zarobowa wg PN-EN 1008.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

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

3.2. Sprzęt do montażu krawężników

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych do zagęszczania podłoża,
- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- mieszarek do zapraw.

Cięcie krawężników piłą przystosowaną do cięcia materiałów kamiennych.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

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

4.2. Transport krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Należy je układać na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

4.3. Transport innych materiałów

Cement powinien być transportowany w workach – krytymi środkami transportowymi. W czasie transportu i składowania cement powinien być zabezpieczony przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, uszkodzeniem opakowania i zanieczyszczeniem.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem, a kruszywo drobne – przed rozpyleniem.

Zaprawy i masy zalewowe powinny być przewożone w nienaruszonych opakowaniach producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy geodezyjnie wytyczyć linię krawężnika (sytuacyjne i wysokościowe).

5.3. Wykonanie ławy fundamentowej

Ławę krawężnika należy wykonywać w deskowaniu (wg PN-B-06251).

Wymiary wykopu, stanowiącego koryto pod ławę, powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

5.4. Wykonanie krawężnika

Krawężniki można ustawiać na zaprawie lub podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

Spoiny między krawężnikami należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową. Przed zalaniem zaprawą spoiny należy oczyścić i zmyć wodą.

Szerokość spoin nie powinna przekraczać 1 cm.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w punkcie 2 (tablicy 1),
- sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i ustaleniami PN-EN 1340.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w punkcie 2.

6.3. Kontrola wykonania ław fundamentowych

Kontrola podlegają:

- zagęszczenie podłoża w dnie wykopu – wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy niż podano w punkcie 5 niniejszej specyfikacji,
- zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową – dopuszczalne odchylenie wynosić ± 1 cm na każde 100 m ławy,
- wymiary ław – tolerancje wymiarów wynoszą:
 $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,
 $\pm 10\%$ szerokości projektowanej,
- równość górnej powierzchni ławy – prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą o długości 3,0 nie powinien przekraczać 1 cm.
- odchylenie linii ław od projektowanego kierunku – dopuszczalne odchylenie wynosi ± 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy

Badania wykonuje się w co najmniej dwóch punktach na każde 100 m ławy i w co najmniej dwóch punktach dla każdego odcinka ławy.

6.4. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika

Sprawdzenie obejmuje:

- odchylenie linii krawężnika w poziomie od linii projektowanej – tolerancja wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej – tolerancja wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- równość górnej powierzchni krawężnika – prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą o długości 3,0 nie może przekraczać 1 cm; sprawdzenie należy wykonać w co najmniej dwóch punktach na każde 100 m krawężnika,
- sprawdzenie szczelności zalania spoin – spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość,
- wizualną ocenę jakości robót,

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m (jeden metr) ustawionego krawężnika.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Wymagania ogólne

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

8.2. Odbiór krawężnika

Roboty objęte niniejszą specyfikacją techniczną podlegają odbiorom wg zasad podanych w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Dokonuje się następujących odbiorów:

- odbiór krawężników przed ich wbudowaniem na podstawie badań podanych w punkcie 2 specyfikacji,
- odbiór końcowy ułożonego krawężnika na podstawie badań podanych w punkcie 6 specyfikacji.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych środków do wykonania robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wytyczenie linii krawężników,
- wykonanie ław fundamentowych,
- ustawienie krawężników, wypełnienie spoin,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 197-1	Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 206-1	Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 1340	Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań
PN-EN 13139	Kruszywa do zaprawy
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe
PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek

D.08.01.02 KRAWĘŻNIKI KAMIENNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania krawężników kamiennych dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: „*Przebudowa mostu na potoku Babulówka w m. Zachwiejów w ciągu drogi powiatowej nr 1 124R Knapy – Zachwiejów – Zarównie, km 4+690*”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres stosowania STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ustawieniem krawężników kamiennych typu ulicznego.

1.4. Określenia podstawowe

Krawężnik kamienny – element kamienny, długości większej od 30 cm, powszechnie stosowany jako obramowanie drogi, chodnika, ścieżki.

Wymiar nominalny – wymiar krawężnika określony w celu jego wykonania, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchylek.

Powierzchnia z fakturą drobną – powierzchnia po obróbce pozwalającej na uzyskanie różnicy maksimum do 0,5 mm pomiędzy wypukłościami a wklęsłościami.

Powierzchnia z fakturą grubą – powierzchnia po obróbce pozwalającej na uzyskanie różnicy pomiędzy wypukłościami a wklęsłościami większej od 2 mm.

Powierzchnia ciosana – powierzchnia nieobrobiona, taka jak po rozłupaniu.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami podanymi w STWiORB-D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

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

2.2. Krawężniki kamienne

Krawężniki kamienne klasy 1 o wymiarach nominalnych zgodnych z dokumentacją projektową odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 1343.

2.2.1. Wymagania techniczne wobec krawężników

Tablica 1. Wymagania wobec krawężnika kamiennego (wg PN-EN 1343)

Lp.	Cecha	Norma	Wymagania		
1	Dopuszczalne odchyłki, w mm a) całkowitej szerokości i wysokości – pomiędzy dwoma powierzchniami ciosanymi – pomiędzy powierzchnią obrabianą i ciosaną – pomiędzy dwoma powierzchniami obrabianymi b) na skosach krawężników z fazą, w mm – powierzchnie pilowane – powierzchnie ciosane – powierzchnie obrabiane c) powierzchni czołowych krawężników prostych, w mm – prostoliniowość krawędzi równoległych do powierzchni górnej – prostoliniowość krawędzi prostopadłych do powierzchni górnej, 3 mm od góry – prostopadłość pomiędzy powierzchniami górną i czołową, gdy tworzą one kąt prosty – nierówności górnej powierzchni – prostopadłość pomiędzy powierzchnią górną i powierzchnią tylną d) promień krawężników łukowych z powierzchnią ciosaną lub obrabianą, w porównaniu z powierzchnią po obróbce mechanicznej e) nierówności (wypukłości i wklęsłości) powierzchni czołowej, w mm – ciosanej – z grubą fakturą – z drobną fakturą	PN-EN 1343 zał. A	Szerokość	Wysokość	
				Klasa 1	Klasa 2
			± 10	± 30	± 20
			± 5	± 30	± 20
			± 3	± 10	± 10
			Klasa 1		Klasa 2
			± 5		± 2
			± 15		± 15
			± 5		± 5
			ciosane		obrabiane
± 6		± 3			
± 6		± 3			
± 10		± 7			
± 10		± 5			
wszystkie krawężniki ± 5					
2% wartości zadeklarowanej + 10, – 15 + 5, – 10 + 3, – 3					
2	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie, przy liczbie cykli 48, dla klasy 1 (W przypadkach szczególnych zastosowań – norma dopuszcza inne rodzaje badań)	PN-EN 12371 [6]	Odporne (≤ 20% zmiany wytrzymałości na zginanie)		
3	Wytrzymałość na zginanie, w MPa, powinna być zadeklarowana przez producenta, przy czym dla zastosowań na: – obszarach ruchu pieszego i rowerowego – obszarach dostępnych dla lekkich pojazdów i motocykli i sporadycznie dla samochodów; wjazd do garaży – terenach spacerowych, placach targowych, sporadycznie użytkowanych przez pojazdy dostawcze i pogotowia – obszarach ruchu pieszego często używanych przez samochody ciężarowe – drogach i ulicach, stacjach benzynowych	PN-EN 12372 PN-EN 1343 zał. B	Zalecane minimalne obciążenie niszczące, w kN 3,5 6,0 9,0 14,0 25,0		
4	Wygląd	PN-EN 1343	1. Próbkę odniesienia powinna pokazywać wygląd gotowego wyrobu oraz dawać przybliżone pojęcie w odniesieniu do barwy, wzoru użytkowania, struktury i wykończenia powierzchni 2. Nasiąkliwość (w % masy), badana wg PN-EN 13755 [9], powinna być zadeklarowana przez producenta (np. 0,5÷3,0%) 3. Opis petrograficzny, wg PN-EN 12407 [8], powinien być dostarczony przez producenta 4. Chemiczna obróbka powierzchni – stwierdzenie producenta/dostawcy czy wyrób był jej poddany i jaki był rodzaj obróbki		

2.2.2. Składowanie krawężników kamiennych

Krawężniki mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane wg typów, rodzajów, odmian i wielkości.

Krawężniki należy układać na powierzchniach spodu, w szeregu, na podkładkach drewnianych.

Dopuszcza się składowanie krawężników prostych w kilku warstwach, przy zastosowaniu podkładek drewnianych pomiędzy poszczególnymi warstwami, przy czym suma wysokości warstw nie powinna przekraczać 1,2 m.

2.3. Materiał na ławę fundamentową

Beton klasy C12/15 lub C16/20 wg normy PN-EN 206-1.

2.4. Masa zalewowa do spoin krawężników z nawierzchnią

Do uszczelniania „na gorąco” spoin krawężników z nawierzchnią należy stosować masy zalewowe – asfaltowe z dodatkiem wypełniaczy i odpowiednich polimerów termoplastycznych (np. typu kopolimeru SBS), posiadające bardzo dobrą zdolność wypełniania szczelin, niską spływność w temperaturze +60°C, bardzo dobrą przyczepność do ścianek, a także dobrą rozciągliwość w niskich temperaturach. Masy zalewowe „na gorąco” są wbudowywane po uprzednim rozgrzaniu do stanu płynnego, który jest osiągnięty w temperaturze od 150 do 180°C.

Masa zalewowa powinna posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Masa zalewowa powinna odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych, powinna mieć cechy zgodne z poniższymi wskazaniami:

- | | |
|---|---|
| – zdolność wypełniania szczelin (na całej wysokości): | bardzo dobra |
| – temperatura mięknięcia PiK: | ≥ 85°C |
| – sedimentacja w temperaturze wypełniania: | < 1% wag. |
| – spływność w temperaturze 60°C po 5 godzinach: | ≤ 5mm |
| – odporność na działanie wysokiej temperatury (przyrost temperatury mięknięcia PiK): | ≤ 85°C, |
| – zmiany masy po wygrzewaniu w temperaturze 165°C/5 godz.: | < 1% wag. |
| – odporność na uderzenia w niskich temperaturach wg badania próbek uformowanych w kule, oziębionych do temperatury –20°C i opuszczonych z wysokości 250 cm: | 3 spośród badanych 4 kul nie powinny wykazywać śladów uszkodzeń |
| – penetracja (stożkiem) w temperaturze +25°C: | ≤ 130 j. Pen. |
| – wydłużenie względne w temperaturze –20°C: | ≥ 15% |

2.5. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowo – piaskowa:

- cement portlandzki 32,5 z piaskiem w stosunku 1:3.

Podsypka cementowo-piaskowa:

- cement portlandzki 32,5 wymieszany z piaskiem w ilości 300 kg cementu na 1 m³ piasku.

Zaprawa cementowa do wypełniania szczelin:

- gotowa zaprawa cementowa o wytrzymałości na ściskanie co najmniej 5 MPa,
- cement portlandzki 32,5 z kruszywem do zapraw stosunku 1:2.

Należy stosować cement powszechnego użytku wg PN-EN 197-1, piasek wg PN-B-11113, kruszywo do zapraw wg PN-EN 13139 i wodę zarobową wg PN-EN 1008.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

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

3.2. Sprzęt do montażu krawężników

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych do zagęszczania podłoża,

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- mieszarek do zapraw.

Cięcie krawężników piłą przystosowaną do cięcia materiałów kamiennych.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

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

4.2. Transport krawężników

Krawężniki można przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je układać obok siebie długością w kierunku jazdy, a wysokością pionowo. Krawężniki mogą być przewożone tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed uszkodzeniem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami.

4.3. Transport innych materiałów

Cement powinien być transportowany w workach – krytymi środkami transportowymi. W czasie transportu i składowania cement powinien być zabezpieczony przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, uszkodzeniem opakowania i zanieczyszczeniem.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne – przed rozpyleniem.

Zaprawy i masy zalewowe powinny być przewożone w nienaruszonych opakowaniach producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy geodezyjnie wytyczyć linię krawężnika (sytuacyjne i wysokościowe).

5.3. Wykonanie ławy fundamentowej

Ławę krawężnika kamiennego należy wykonywać w deskowaniu (wg PN-B-06251).

Wymiary wykopu, stanowiącego koryto pod ławę, powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

5.4. Wykonanie krawężnika

Krawężniki kamienne należy ustawiać na zaprawie cementowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

Spoiny między krawężnikami należy wypełnić zaprawą cementową. Przed zalaniem zaprawą spoiny należy oczyścić i zmyć wodą.

Szerokość spoin nie powinna przekraczać 1 cm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w punkcie 2 (tablicy 1),
- sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i ustaleniami PN-EN 1343.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w punkcie 2.

6.3. Kontrola wykonania ław fundamentowych

Kontrola podlegają:

- zagęszczenie podłoża w dnie wykopu – wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy niż podano w punkcie 5 niniejszej specyfikacji,
- zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową – dopuszczalne odchylenie wynosić ± 1 cm na każde 100 m ławy,
- wymiary ław – tolerancje wymiarów wynoszą:
 $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,
 $\pm 10\%$ szerokości projektowanej,
- równość górnej powierzchni ławy – prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą o długości 3,0 nie powinien przekraczać 1 cm.
- odchylenie linii ław od projektowanego kierunku – dopuszczalne odchylenie wynosi ± 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy

Badania wykonuje się w co najmniej dwóch punktach na każde 100 m ławy i w co najmniej dwóch punktach dla każdego odcinka ławy.

6.4. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika

Sprawdzenie obejmuje:

- odchylenie linii krawężnika w poziomie od linii projektowanej – tolerancja wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej – tolerancja wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- równość górnej powierzchni krawężnika – prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą o długości 3,0 nie może przekraczać 1 cm;
sprawdzenie należy wykonać w co najmniej dwóch punktach na każde 100 m krawężnika,
- sprawdzenie szczelności zalania spoin – spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość,
- wizualną ocenę jakości robót,

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m (jeden metr) ustawionego krawężnika.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Wymagania ogólne

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

8.2. Odbiór krawężnika

Roboty objęte niniejszą specyfikacją techniczną podlegają odbiorom wg zasad podanych w STWiORB-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Dokonywane są następujących odbiorów:

- odbiór krawężników przed ich wbudowaniem na podstawie badań podanych w punkcie 2 specyfikacji,
- odbiór końcowy ułożonego krawężnika na podstawie badań podanych w punkcie 6 specyfikacji.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych środków do wykonania robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wytyczenie linii krawężników,
- wykonanie ław fundamentowych,
- ustawienie krawężników, wypełnienie spoin,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 197-1	Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 206-1	Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 1343	Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań
PN-EN 12371	Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 12372	Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie wytrzymałości na zginanie pod działaniem siły skupionej
PN-EN 12407	Metody badań kamienia naturalnego – Badania petrograficzne
PN-EN 13755	Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym
PN-EN 13139	Kruszywa do zaprawy
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe
PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek

D.08.02.02

CHODNIKI Z KOSTKI BETONOWEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania chodników z betonowej kostki brukowej dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: „**Przebudowa mostu na potoku Babulówka w m. Zachwiejów w ciągu drogi powiatowej nr 1 124R Knapy – Zachwiejów – Zarównie, km 4+690**”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB 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 robót wymienionych w punkcie 1.1.

Roboty te obejmują:

- ustawienie obrzeży betonowych,
- ułożenie chodnika z betonowej kostki brukowej na podsypce piaskowej.

1.4. Określenia podstawowe

Betonowa kostka brukowa – kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania, produkowana jako jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

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

2.2. Betonowa kostka brukowa

2.2.1. Aprobata techniczna

Zastosowana betonowa kostka brukowa powinna posiadać aprobatę techniczną dopuszczającą do stosowania w budownictwie drogowym.

2.2.2. Kształt, wymiary, wygląd zewnętrzny

Do wykonania chodnika stosuje się kostkę brukową o grubości 80 mm klasy „50”.

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Powierzchnia kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2mm.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- dla długości: $\pm 3\text{mm}$,
- dla szerokości: $\pm 3\text{mm}$,
- dla grubości: $\pm 5\text{mm}$.

2.2.3. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach nie powinna być mniejsza niż 50 MPa.

2.2.4. Nasiąkliwość

Nasiąkliwość, wg PN-B-06250, nie powinna być większa niż 5%.

2.2.5. Odporność na działanie mrozu

Odporność kostek betonowych na działanie mrozu powinna być badana zgodnie z wymaganiami PN-B-06250. Odporność na działanie mrozu po 50 cyklach zamrażania i odmrażania próbek jest wystarczająca jeśli:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- strata masy nie przekracza 5%,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek niezamrażanych nie jest większe niż 20%.

2.2.6. Ścieralność

Ścieralność określona na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 powinna wynosić nie więcej niż 4mm.

2.3. Materiały na podsypkę

Piasek średnioziarnisty i/lub gruboziarnisty wg PN-B-11113.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do zagęszczenia podłoża stosuje się wibratory płytowe.

Roboty związane z układaniem chodnika należy wykonać ręcznie.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 4.

4.2. Transport kostek betonowych

Kostki betonowe należy przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

4.3. Transport kruszywa

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

W czasie składowania kruszywa powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem oraz wymieszaniem się różnych asortymentów kruszywa.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.2. Koryto pod chodnik

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi poprzecznymi. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie powinien być mniejszy niż 0.97 wg metody Proctora.

5.3. Podsypka

Na podsypkę należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-B-11113.

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

5.4. Układanie chodnika

Kostkę układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły 2-3 mm. Kostkę należy układać ok. 15 mm wyżej od projektowanej niwelety chodnika, gdyż w czasie wibrowania podsypka ulegnie zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika. Do ubijania stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Po ubiciu nawierzchni szczeliny należy uzupełnić zasypką. Chodnik z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w STWiORB D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi aprobatę techniczną wyrobu wg punktu 2.2 oraz wyniki badań potwierdzających spełnienie innych wymagań podanych w punkcie 2.2.

6.3. Badania w czasie robót

Sprawdzenie prawidłowości wykonania chodnika z kostek betonowych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i wymaganiami STWiORB:

- sprawdzenie zagęszczenia podłoża,
- sprawdzenie grubości i zagęszczenia podsypki,
- kontrola prawidłowości ubijania (wibrowania) nawierzchni,
- sprawdzenie szerokości i prawidłowego wypełnienia spoin.

6.4. Badania po wykonaniu robót

Sprawdzenie profilu podłużnego chodnika należy przeprowadzać za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne jednak nie rzadziej niż co 100 m. Odchylenia od projektowanej niwelety nie powinny być większe niż 30mm.

Równość nawierzchni chodnika należy sprawdzać łatą co najmniej raz na każde 150 – 300 m² ułożonego chodnika jednak nie rzadziej niż raz na 50m chodnika. Dopuszczalny prześwit pod łatą nie powinien przekraczać 10 mm.

Sprawdzenie przekroju poprzecznego należy wykonywać szablonem z poziomnicą co najmniej raz na każde 150 – 300 m² chodnika, jednak nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne odchylenie od projektowanego profilu wynosi $\pm 0.3\%$.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Wymagania ogólne

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m² (jeden metr kwadratowy) wykonanego chodnika.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 8.

8.2. Odbiór chodników z kostki betonowej

Roboty objęte niniejszą specyfikacją techniczną podlegają odbiorowi końcowemu wg zasad podanych w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych środków do wykonania robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie koryta, warstwy odsączającej i podsypki,
- ułożenie kostki betonowej wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem spoin,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego
PN-B-06250	Beton zwykły
PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek

D.08.03.01 BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania chodników z betonowej kostki brukowej dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: „**Przebudowa mostu na potoku Babulówka w m. Zachwiejów w ciągu drogi powiatowej nr 1 124R Knapy – Zachwiejów – Zarównie, km 4+690**”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB 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 ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego.

1.4. Określenia podstawowe

Obrzeża chodnikowe – prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

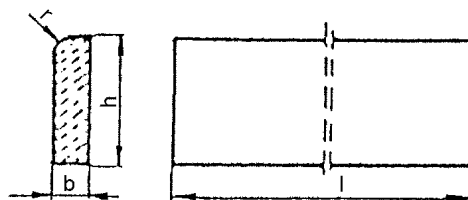
2.1. Wymagania ogólne

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

2.2. Obrzeża chodnikowe

Obrzeża betonowe o wymiarach 8×30×100 cm, gatunek 1, wykonane z betonu klasy C25/30 lub wyższej, odpowiadające wymaganiom BN-80/6775-04/04 i BN-80/6775-03/01.

2.2.1. Wymiary betonowych obrzeży chodnikowych



Rysunek 1. Kształt betonowego obrzeża chodnikowego

Tablica 1. Wymiary obrzeży

Rodzaj obrzeża	Wymiary obrzeży, cm			
	l	b	h	r
On	75	6	20	3
	100	6	20	3
Ow	75	8	30	3
	90	8	24	3
	100	8	30	3

2.2.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, m	
	Gatunek 1	Gatunek 2
l	± 8	± 12
b, h	± 3	± 3

2.2.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi w [mm]		2	3
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne)	niedopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie:		
	liczba, max	2	2
	długość, mm, max	20	40
	głębokość, mm, max	6	10

2.2.4. Składowanie

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków.

Obrzeża należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach nie mniejszych niż: grubość 2,5 cm, szerokość 5,0 cm, długość co najmniej 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

2.3. Materiał na ławę fundamentową

Beton klasy C8/10 wg normy PN-EN 206-1.

2.4. Inne materiały

Zaprawa cementowo – piaskowa do wypełniania szczelin:

- cement portlandzki 32,5 wg PN-EN 197-1 z kruszywem do zapraw wg PN-EN 13139 stosunku 1:2, woda zarobowa wg PN-EN 1008.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty związane z układaniem obrzeży wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 4.

4.2. Transport obrzeży betonowych

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej. W czasie transportu obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami.

4.3. Transport cementu

Cement powinien być transportowany w workach – krytymi środkami transportowymi.

W czasie składowania cement powinien być zabezpieczony przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, uszkodzeniem opakowania i zanieczyszczeniem.

4.4. Transport kruszywa

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

W czasie składowania kruszywa powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem oraz wymieszaniem się różnych asortymentów kruszywa.

4.5. Transport pozostałych materiałów

Transport pozostałych materiałów podano w OST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.2. Wykonanie koryta

Koryto pod ławę powinno odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku. Dno koryta powinno być odpowiednio zagęszczone (ubite).

5.3. Wykonanie ławy fundamentowej

Obrzeża należy posadawiać na betonowej ławie fundamentowej o szerokości 15 cm i wysokości 10 cm.

5.4. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na zaprawie cementowo-piaskowej o grubości od 3 do 5 cm.

O ile w dokumentacji projektowej nie podano innych wymagań górna krawędź obrzeża powinna być usytuowana o 3 cm wyżej od rzędnej chodnika.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je zaprawą cementowo-piaskową. Przed zalaniem spoiny należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w STWiORB D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży chodnikowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiar długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [4].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wymienionych w pkt 2.

6.3. Badania w czasie robót

W czasie należy sprawdzać:

- wykonanie koryta pod ławę fundamentową,
- zgodność wymiarów ławy fundamentowej z dokumentacją projektową i/lub specyfikacją techniczną.

6.4. Badania po wykonaniu robót

Sprawdzenie prawidłowości ustawienia obrzeża chodnikowego polega na sprawdzeniu:

- linii obrzeża w planie, dla którego odchyłka może wynosić ± 2 cm na każde 100 m długości obrzeża,
- niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, dla której tolerancja wynosi ± 1 cm na każde 100 m długości obrzeża,
- wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinny być całkowicie wypełnione (na pełną głębokość)

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Wymagania ogólne

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m (jeden metr) ustawionego betonowego obrzeża chodnikowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 8.

8.2. Odbiór betonowych obrzeży chodnikowych

Roboty objęte niniejszą specyfikacją techniczną podlegają odbiorowi końcowemu wg zasad podanych w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych środków do wykonania robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie koryta,
- wykonanie ławy fundamentowej,
- ustawienie obrzeża wraz z wypełnieniem spoin i obsypaniem zewnętrznej ściany obrzeża,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 197-1	Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 206-1	Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 13139	Kruszywa do zaprawy
PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane
PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża

D.08.05.02 ŚCIEKI KLINKIEROWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania ścieków z klinkieru drogowego dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: „Przebudowa mostu na potoku Babulówka w m. Zachwiejów w ciągu drogi powiatowej nr 1 124R Knapy – Zachwiejów – Zarównie, km 4+690”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ścieków podłużnych z klinkieru drogowego

1.4. Określenia podstawowe

Ściek przykrawężnikowy – element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni i chodników do projektowanych odbiorników (np. kanalizacji deszczowej).

Ściek międzyjezdniowy – element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni, na których zastosowano przeciwne spadki poprzeczne, np. w rejonie zatok, placów itp.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

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

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Klinkier

Do wykonania ścieku klinkierowego należy stosować klinkier drogowy spełniający wymagania BN-77/6741-02. Powinien to być klinkier o wymiarach 220×100×80 mm, klasy I, gatunku 1.

Klinkier powinien mieć kształt prostopadłościanu o płaskich powierzchniach, prostych i ostrych krawędziach.

Tablica 1. Wymagane wymiary klinkieru i dopuszczalne odchyłki wymiarowe

Wymiary w mm		Dopuszczalne odchyłki wymiarowe, w [mm]		
		Gatunek		
		1	2	3
Długość	220	± 5	± 6	± 7
Szerokość	100	± 3	± 4	± 5
Grubość	80	± 2	± 3	± 4

Tablica 2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia klinkieru

Nazwa wady lub uszkodzenia		Największa dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń oraz ich liczba w jednej sztuce klinkieru		
		Gatunek		
		1	2	3
a) Skrzywienia powierzchni i krawędzi od płaszczyzny, mm		5	8	12
b) Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży	długość, w mm	10	15	35
	głębokość, w mm	8	10	15
	liczba	1	2	3
c) Rysy i pęknięcia powierzchniowe	długość, w mm	8	10	25
	liczba	1	2	3
d) Odpryski o powierzchni nie większej niż 2 cm ²	głębokość, w mm	5	8	10
	liczba	2	3	4

Tablica 3. Wymagane własności fizyczne klinkieru

Własność	Klasa klinkieru		
	I	II	III
a) Wytrzymałość na ściskanie R ₀ powinna być nie mniejsza niż, MPa	63,74	49,03	32,36
b) Ścieralność na tarczy Boehmego powinna być nie większa niż, cm	0,4	0,6	1,0
c) Odporność na uderzenie mierzona ilością energii, przy której następuje pęknięcie, J, co najmniej	29,42	19,61	14,71
d) Nasiąkliwość badana metodą gotowania powinna wynosić nie więcej niż, %	6	10	12
e) Odporność na działanie mrozu po 25 cyklach zamrażania i odmrażania	Brak uszkodzeń po badaniu		

2.3. Materiał na ławę fundamentową

Beton klasy C12/15 lub C16/20 wg normy PN-EN 206-1.

2.4. Materiały na podsypkę

Cement portlandzki 32,5 wg PN-EN 197-1.

Kruszywo wg PN-EN 12620 lub piasek wg PN-B-11113.

2.5. Zaprawa do wypełniania szczelin

Zaprawa cementowa o wytrzymałości na ściskanie co najmniej 25 MPa.

2.6. Masa zalewowa

Do wypełniania szczelin dylatacyjnych oraz do uszczelniania spoin ścieku z nawierzchnią i krawężnikiem należy stosować masy zalewowe stosowane na gorąco – asfaltowe z dodatkiem wypełniaczy i odpowiednich polimerów termoplastycznych (np. typu kopolimeru SBS), posiadające bardzo dobrą zdolność wypełniania szczelin, niską spływność w temperaturze +60°C, bardzo dobrą przyczepność do ścianek, a także dobrą rozciągliwość w niskich temperaturach. Masy zalewowe „na gorąco” są wbudowywane po uprzednim rozgrzaniu do stanu płynnego, który jest osiągnięty w temperaturze od 150 do 180°C.

Masa zalewowa powinna posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Masa zalewowa powinna odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych, powinna mieć cechy zgodne z poniższymi wskazaniami:

- | | |
|---|---|
| – zdolność wypełniania szczelin (na całej wysokości): | bardzo dobra |
| – temperatura mięknięcia PiK: | $\geq 85^{\circ}\text{C}$ |
| – sedymentacja w temperaturze wypełniania: | $< 1\%$ wag. |
| – spływność w temperaturze 60°C po 5 godzinach: | $\leq 5\text{mm}$ |
| – odporność na działanie wysokiej temperatury (przyrost temperatury mięknięcia PiK): | $\leq 85^{\circ}\text{C}$, |
| – zmiany masy po wygrzewaniu w temperaturze $165^{\circ}\text{C}/5$ godz.: | $< 1\%$ wag. |
| – odporność na uderzenia w niskich temperaturach wg badania próbek uformowanych w kule, oziębionych do temperatury -20°C i opuszczonych z wysokości 250 cm: | 3 spośród badanych 4 kul nie powinny wykazywać śladów uszkodzeń |
| – penetracja (stożkiem) w temperaturze $+25^{\circ}\text{C}$: | ≤ 130 j. Pen. |
| – wydłużenie względne w temperaturze -20°C : | $\geq 15\%$ |

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty wykonuje się ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu:

- betoniarki lub mieszarki do zapraw i podsypek,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych do zagęszczania podłoża,

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

4.2. Transport klinkieru

Klinkier drogowy może przewożony dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed przemieszczaniem i uszkodzeniami.

4.3. Transport innych materiałów

Cement powinien być transportowany w workach – krytymi środkami transportowymi. W czasie transportu i składowania cement powinien być zabezpieczony przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, uszkodzeniem opakowania i zanieczyszczeniem.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem, a kruszywo drobne – przed rozpyleniem.

Zaprawy i masy zalewowe powinny być przewożone w nienaruszonych opakowaniach producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do wykonania ścieku należy wytyczyć linię krawężnika i oś ścieku zgodnie z dokumentacją projektową.

5.3. Ława fundamentowa

Ławę ścieku klinkierowego należy wykonać w deskowaniu (wg PN-B-06251), z betonu wg punktu 2 niniejszej specyfikacji.

Dla ścieku przykrawężnikowego wykonuje się wspólną ławę pod ściek i krawężnik (ława z oporem).

Dla ścieku umieszczonego między jezdniami oraz ścieku terenowego stosuje się ławę zwykłą.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu konstrukcji szalunku dla ławy z oporem. Wskaźnik zagęszczenia dna wykopu pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97, wg normalnej metody Proctora.

5.4. Ściek klinkierowy

5.4.1. Podsypka

Ściek klinkierowy należy układać na podsypce cementowo-piaskowej. Grubość podsypki powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inżyniera.

Podsypka cementowo-piaskowa powinna być zagęszczona i wyprofilowana w stanie wilgotnym przy współczynniku wodno-cementowym od 0,25 do 0,35.

Wytrzymałość podsypki na ściskanie powinna wynosić co najmniej:

- $R_7 = 10 \text{ MPa}$,
- $R_{28} = 14 \text{ MPa}$.

5.4.2. Wykonanie ścieku z klinkieru

Na zagęszczonej warstwie podsypki cementowo-piaskowej należy ułożyć klinkier drogowy w ilości rzędów zgodnej z dokumentacją projektową, zachowując projektowaną niweletę ścieku.

Szerokość spoin powinna wynosić od 2 mm do 7 mm. Spoiny należy zalać zaprawą cementową wg punktu 2 niniejszej specyfikacji. Przed wypełnieniem spoin zaprawą, nawierzchnia ścieku powinna być zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu. Głębokość wypełnienia spoin nie powinna być mniejsza niż 4 cm.

Wykonany ściek klinkierowy w okresie 7 dni należy pielęgnować przez pokrycie warstwą piasku i zwilżanie wodą. Po zakończeniu pielęgnacji piasek należy usunąć.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w punkcie 2 (tablicy 1),
- sprawdzić cechy zewnętrzne klinkieru.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy układaniu ścieków z klinkieru powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w punkcie 2.

6.3. Sprawdzenie wykonania ścieku

Przy wykonywaniu ścieku, kontroli podlegają:

- niweleta ścieku, która może różnić się od niwelety projektowanej o $\pm 1 \text{ cm}$ na każde 100 m wykonanego ścieku,
- równość podłużna ścieku, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m długości, która może wykazywać prześwit nie większy niż 0,8 cm pomiędzy powierzchnią ścieku a łatą czterometrową,
- wypełnienie spoin, wykonane zgodnie z pkt 5, sprawdzane na każdych 10 metrach wykonanego ścieku, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny,
- grubość podsypki, sprawdzana co 100 m, która może się różnić od grubości projektowanej o $\pm 1 \text{ cm}$.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Wymagania ogólne

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m (jeden metr) wykonanego ścieku o szerokości zgodnej z dokumentacją projektową lub wskazaniami Inżyniera.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Wymagania ogólne

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

8.2. Odbiór ścieku klinkierowego

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- zapewnienie wszystkich potrzebnych środków do wykonania robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wytyczenie linii ścieków,
- wykonanie ław fundamentowych,
- wykonanie podsypki, ułożenie i pielęgnacja ścieku, wypełnienie spoin,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 197-1	Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 206-1	Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 13139	Kruszywa do zaprawy
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe
PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
BN-77/6741-02	Klinkier drogowy

D.10.00.00 INNE ROBOTY

D.10.01.05 ŚCIANY OPOROWE Z GRUNTU ZBROJONEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania ścian oporowych w technologii gruntu zbrojonego dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: „Przebudowa mostu na potoku Babulówka w m. Zachwiejów w ciągu drogi powiatowej nr 1 124R Knapy – Zachwiejów – Zarównie, km 4+690”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem muru oporowego z gruntu zbrojonego geosiatkami z oblicowaniem z prefabrykowanych elementów betonowych.

Roboty te obejmują:

- wykonanie ławy fundamentowej z betonu C16/20,
- montaż ściany czołowej z prefabrykatów betonowych,
- wykonanie nasypu z kruszywa z ułożeniem w nich zbrojenia z geosiatek,
- wykonanie zwieńczenia (oczezu) ściany czołowej z betonu C30/37 (wg STWiORB M.13.01.08 „Beton gzymsów”).

1.4. Określenia podstawowe

Ściana oporowa – budowla utrzymująca w stanie stateczności uskok naziomu gruntów rodzimych lub nasypowych albo innych materiałów rozdrobnionych.

Ściana oporowa zbrojona geosyntetykiem – budowla utrzymująca w stanie stateczności uskok naziomu gruntów nasypowych wzmocnionych za pomocą warstw geosyntetyku.

Geosyntetyk – materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z wysoko spolimeryzowanych włókien syntetycznych jak: polietylen, polipropylen, poliestr, charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością. Wśród geosyntetyków wyróżnia się m.in.: geosiatki, geowłókniny, geotkaniny, geodżianiny, georuszty, geokompozyty, geomembrany.

Geosiatka – płaska struktura w postaci siatki, z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi (przeplatany) w węzłach lub ciągnionymi.

Grunt zasypowy (kruszywo zasypowe) – grunt niespoisty, przepuszczalny i dobrze zagęszczalny, stanowiący wypełnienie konstrukcji z gruntu zbrojonego.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru;

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

w którym:

- ρ_d – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu w [Mg/m³]
- ρ_{ds} – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych w [Mg/m³]; badania wykonywane zgodnie z normą BN-77/8931-12.

Wskaźnik różnoziarnistości – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona zgodnie z PN-B-02480, wg wzoru:

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

w którym:

d_{60} – średnica oczek sita przez które przechodzi 60% gruntu [mm]

d_{10} – średnica oczek sita przez które przechodzi 10% gruntu [mm]

Wskaźnik krzywizny – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona zgodnie z PN-B-02480, wg wzoru:

$$C_c = \frac{d_{30}^2}{d_{10} \cdot d_{60}} \geq 1 \div 3$$

w którym:

d_{60} – średnica oczek sita przez które przechodzi 60% gruntu [mm]

d_{30} – średnica oczek sita przez które przechodzi 30% gruntu [mm]

d_{10} – średnica oczek sita przez które przechodzi 10% gruntu [mm]

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

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

2.2. Rodzaje materiałów

Mur oporowy należy wykonać z elementów tworzących integralny system konstrukcyjny obejmujący:

- prefabrykowane bloczki betonowe do wykonania ściany czołowej,
- geosiatki zbrojące grunt nasypowy,
- system łączników do łączenia siatek z bloczkami i łączenia siatek między sobą,
- inne elementy przewidziane przez producenta systemu.

Dopuszcza się zastosowanie tylko takiego systemu, dla którego Wykonawca przedstawi deklarację CE lub Aprobatek Techniczną IBDiM.

Elementy dodatkowe, niezbędne do wykonania muru:

- beton na ławę fundamentową,
- stal do zbrojenia betonu,
- kruszywo zasypowe,
- kruszywo do warstwy drenażowej,
- ew. rury drenarskie i odprowadzające.

2.2.1. Geosiatki

Geosiatki poliestrowe (PET, PES) lub polietylenowe (PEHD) o własnościach określonych w projekcie technologicznym, zgodnych z deklaracją CE lub Aprobata Techniczną IBDiM.

Zastosowane geosiatki powinny spełniać wymagania wg tablicy 1.

Tablica 1. Wymagane właściwości geosiatki

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wartość deklarowana	Metoda badawcza
1.	Wytrzymałość na rozciąganie:	kN/m	≥ 80	PN-EN ISO 10319
2.	Wydłużenie przy zerwaniu:	%	≤ 12	PN-EN ISO 10319
3.	Wytrzymałość obliczeniowa po 120 latach:	kN/m	≥ 36	wg aprobaty wyrobu
4.	Wytrzymałość przy 2% wydłużeniu:	kN/m	≥ 18	PN-EN ISO 10319
5.	Wytrzymałość przy 5% wydłużeniu:	kN/m	≥ 30	PN-EN ISO 10319

2.2.2. Prefabrykowane bloczki betonowe

Do wykonania ściany czołowej muru oporowego można stosować prefabrykaty betonowe wg PN-EN 13369 lub bloczki z betonu kruszywowego wg PN-EN 771-3 spełniające wymagania podstawowe określone w tablicy 2.

Tablica 2. Podstawowe wymagania dla prefabrykowanych bloczków betonowych

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metoda badań wg
1.	Klasa wytrzymałości na ściskanie	$\geq C25/30$	PN-EN 12390-3
			PN-EN 771-3
2.	Nasiąkliwość	$\leq 5\%$	PN-EN 13369
			PN-EN 771-3
3.	Odporność na działanie mrozu, stopień mrozoodporności	$\geq F 150$	PN-B-06250
			PN-EN 771-3

Ponadto, prefabrykowane elementy betonowe powinny spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej wyrobu (m.in. w zakresie wyglądu zewnętrznego, tolerancji wymiarów itp.).

Ukształtowanie prefabrykatów powinno umożliwiać połączenie bloczków z geosiatką (zamocowanie łączników).

2.2.3. Elementy łączące

Należy stosować elementy łączące przewidziane przez producenta systemu, dedykowane do łączenia geosiatek z zastosowanym rodzajem prefabrykowanych bloczków licowych.

2.2.4. Grunt zasypowy

Grunt niespoisty, przepuszczalny i dobrze zagęszczalny, który pozwala na uzyskanie wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 1,00$ lub $0,98$ w zależności od strefy zagęszczenia. Zalecane jest stosowanie gruboziarnistych kruszyw naturalnych (żwiru, pospółki, piaski grube i średnie, mieszanki piaskowo-żwirowe). Nie dopuszcza się stosowania do zasypki piasków drobnych i pylastych.

Wymagane parametry gruntu zasypowego:

- minimalny kąt tarcia wewnętrznego: $\varphi \geq 34,0^\circ$ (po zagęszczeniu),
- spójność: 0 kPa ,
- ciężar objętościowy: $\gamma = 17 \div 20 \text{ kN/m}^3$ (po zagęszczeniu),
- wskaźnik różnoziarnistości: $U \geq 5,0$,
- pH gruntu: $5 \leq \text{pH} \leq 9$,
- maksymalne uziarnienie: $d_{\max} \leq 63 \text{ mm}$.

Materiał zasypowy nie powinien zawierać domieszek gruntów spoistych, części organicznych, ani innych zanieczyszczeń (torfu, darniny, korzeni, odpadów budowlanych lub innych materiałów).

2.2.5. Kruszywo do warstwy drenażowej

Do wykonania warstwy drenażowej bezpośrednio za oblicowaniem z bloczków betonowych należy zastosować kruszywo naturalne bądź łamane o frakcji 8/16 (żwir płukany lub keramzyt).

2.2.6. Materiały do wykonania ław fundamentowych

Beton klasy C16/20 wg PN-EN 206-1.

Stal żebrowana o granicy plastyczności $f_{yk} \geq 500\text{MPa}$.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty związane z układaniem geosiatek oraz montażem prefabrykatów ściany czołowej wykonuje się ręcznie, z pomocą drobnych narzędzi.

Do zagęszczania gruntu nasypowego można stosować: walce statyczne, płyty wibracyjne, ubijaki mechaniczne.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

4.2. Transport geosiatek

Geosiatki można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed nadmiernym zawilgoceniem, ogrzaniem i naświetleniem, uszkodzeniami podczas przemieszczania się w środku transportowym, chemikaliami lub tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić, rozciąć lub je zanieczyścić, z uwzględnieniem zaleceń producenta.

Jeśli materiał jest magazynowany w fabrycznie zapakowanych rolkach przez okres dłuższy niż 2 miesiące w niezadaszonym miejscu powinien być przykryty dodatkową folią w celu ochrony przed działaniem czynników atmosferycznych.

4.3. Transport kruszywa zasypowego i drenażowego

Materiał można przewozić dowolnymi środkami transportu oraz przechowywać zabezpieczając go przed rozsypaniem, zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywami innego rodzaju, frakcji.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

Roboty należy prowadzić zgodnie z projektem technologicznym oraz wskazaniem niniejszej STWiORB.

5.2. Projekt murów oporowych

Wykonawca sporządzi i przedstawi do akceptacji Inżyniera projekt technologiczny wykonania murów oporowych w wybranym systemie konstrukcyjnym.

Projekt technologiczny powinien określać m.in. charakterystykę bloczków betonowych na ścianę czołową, parametry siatek do zbrojenia gruntu, technologię wykonania konstrukcji oraz inne niezbędne informacje charakteryzujące zastosowany system gruntu zbrojonego.

5.3. Podłoże gruntowe

Konstrukcję oporową z gruntu zbrojonego można posadowić na podłożu gruntowym spełniającym następujące wymagania:

- wartość wtórnego modułu odkształcenia: $E_2 \geq 60\text{ MPa}$,
- wartość wskaźnika odkształcenia: $I_0 = E_2/E_1 \leq 2,2$.

Wymagania dotyczą podłoża gruntowego pod ścianą czołową oraz pod całą szerokością masywu gruntu zbrojonego.

W przypadku wystąpienia w podłożu gruntów organicznych lub gruntów spoistych w stanie plastycznym lub miękkoplastycznym, należy wykonać wzmocnienie podłoża (np. przez wykonanie materaca bazowego) pozwalające na uzyskanie w poziomie posadowienia muru wymaganych parametrów.

5.4. Wykonanie materaca bazowego

Podłoże gruntowe należy odpowiednio wykorygować oraz oczyścić ze wszelkich przedmiotów mogących wpłynąć na obniżenie wytrzymałości oraz trwałości materiałów geosyntetycznych (np. szkła). Na odpowiednio oczyszczonym podłożu należy rozłożyć materiały geosyntetyczne docięte na odpowiedni wymiar, kotwiąc je na czas układania materiału nasypowego szpilkami traconymi lub wielokrotnego użytku w ilości 4 szt. na 5 mb geosyntetyku. Materiał przeznaczony do budowy materaca bazowego należy układać na zakład pas na pas wynoszący 0,50 m. Materiał nasypowy należy układać w warstwach o maksymalnej grubości 0,25m. Dopuszcza się zagęszczanie przy użyciu ciężkiego sprzętu. Po uzyskaniu odpowiedniej wysokości materaca bazowego należy rozwinąć naddatek materiału geosyntetycznego, następnie naciągnąć go oraz zakotwić na czas układania materiału nasypowego wyższych warstw bloku z gruntu zbrojonego szpilkami traconymi lub wielokrotnego użytku w ilości 4 szt. na 5 mb geosyntetyku.

5.5. Wykonanie ławy fundamentowej

O ile w dokumentacji projektowej nie podano innych wymagań należy wykonać ławę fundamentową o następującej konstrukcji:

- szerokość ławy: $b = 50 \text{ cm}$,
- wysokość ławy: $h = 25 \text{ cm}$,
- zbrojenie podłużne: 4 pręty $\varnothing 12$,
- zbrojenie poprzeczne: strzemiona $\varnothing 6$ w rozstawie nie większym niż 25 cm,
- otulina zbrojenia: $c_{\text{nom}} = 50 \text{ mm}$.

Pręty zbrojenia podłużnego należy łączyć na zakład o długości 50 cm.

Ławy o długości przekraczającej 15,00 m należy dylatować.

5.6. Zagęszczanie gruntu zasypowego

Grunt przeznaczony do wbudowania nie powinien być zamarznięty, zawierać części organicznych lub innych zanieczyszczeń (torfu, darniny, korzeni, odpadów budowlanych itd).

Materiał zasypowy należy układać z góry na geosiatkę za pomocą odpowiedniego sprzętu budowlanego. Nie dopuszcza się ruchu pojazdów po odkrytym materiale geosyntetycznym. Zaleca się, aby minimalna grubość kruszywa poddawanego do zagęszczenia wynosiła min. 20 cm. Dopuszcza się zarówno zagęszczanie statyczne jak i dynamiczne.

Warstwa drenażowa o szerokości min. 26 cm licząc od wewnętrznego lica prefabrykatów betonowych nie jest zagęszczana.

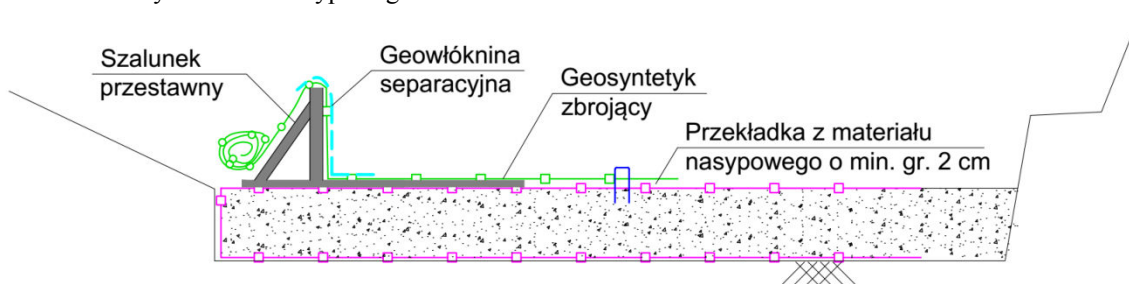
Dopuszcza się użycie ciężkiego sprzętu zagęszczającego materiał zasypowy. Należy jednak zwrócić szczególną uwagę, czy podczas zagęszczania ciężkim sprzętem nie dochodzi do deformacji lica muru.

Wymagany minimalny wskaźnik zagęszczenia wg standardowej próby Proctora powinien wynosić: $I_s \geq 1,00$.

5.7. Wykonanie muru oporowego

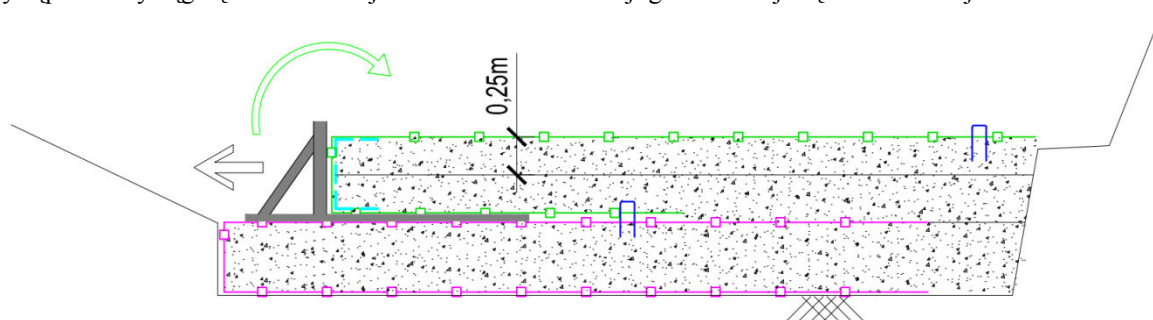
5.7.1. ETAP 1

Na oczyszczonej powierzchni z ewentualnych zanieczyszczeń na wcześniej wykonanym materacu bazowym należy umieścić warstwę materiału zasypowego o gr. min. 2 cm w celu zwiększenia tarcia między materiałami geosyntetycznymi. Następnie należy ułożyć szalunek przestawny służący do formowania wkładek zbrojących. Zgodnie z poniższym rysunkiem należy rozłożyć docięte na odpowiednie wymiary geosiatki zbrojące oraz geowłókninę separacyjną, pamiętając o zakładach pas na pas oraz należytnym zakotwieniu geosiatki podczas układania warstwy materiału zasypowego.



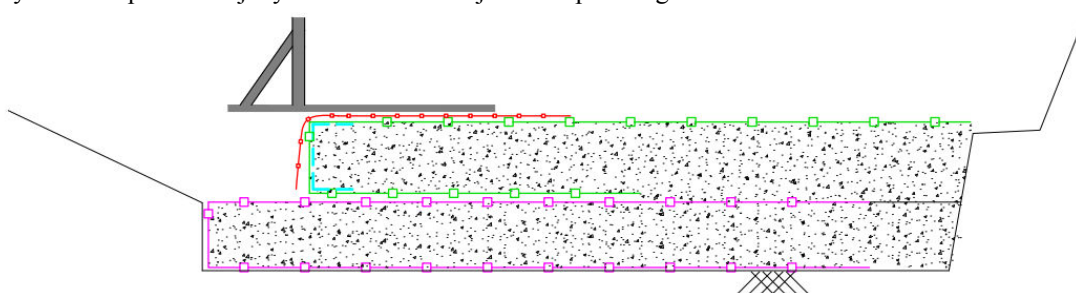
5.7.2. ETAP 2

Materiał nasypowy należy układać w warstwach o maksymalnej grubości 0,25m. Dopuszcza się zagęszczanie przy użyciu ciężkiego sprzętu. Po uzyskaniu grubości wkładki zbrojącej równej 50 cm należy przystąpić do zakotwienia nadkładu geosiatki poprzez odpowiedni naciąg materiału oraz zakotwienie go za pomocą szpilek. Następnie należy przystąpić do wyciągnięcia konstrukcji szalunku oraz instalacji go w dalszej części konstrukcji.



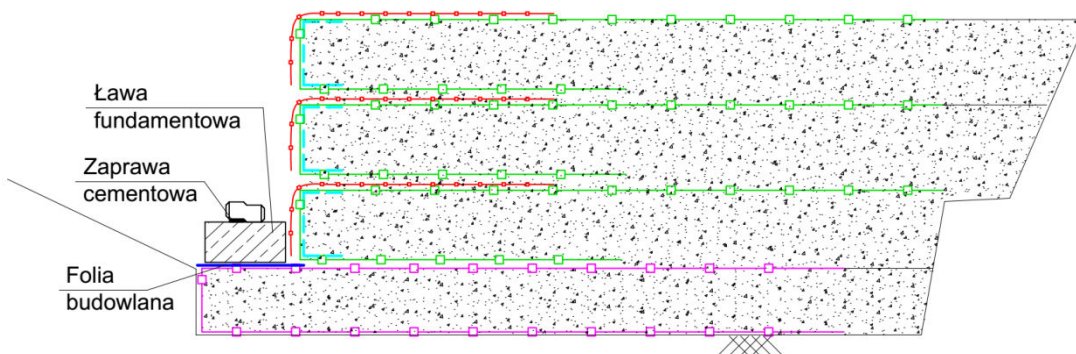
5.7.3. ETAP 3

W celu zakotwienia drobnowymiarowych bloczków betonowych będących licem konstrukcji między wkładkami zbrojącymi należy umieścić geosyntetyk kotwiący uprzednio docięty na odpowiedni wymiar. Po ułożeniu geosiatki kotwiącej można przystąpić do formowania kolejnych warstw konstrukcji. Zgodnie z powyższym schematem aż do uzyskania odpowiedniej wysokości konstrukcji muru oporowego.



5.7.4. ETAP 4

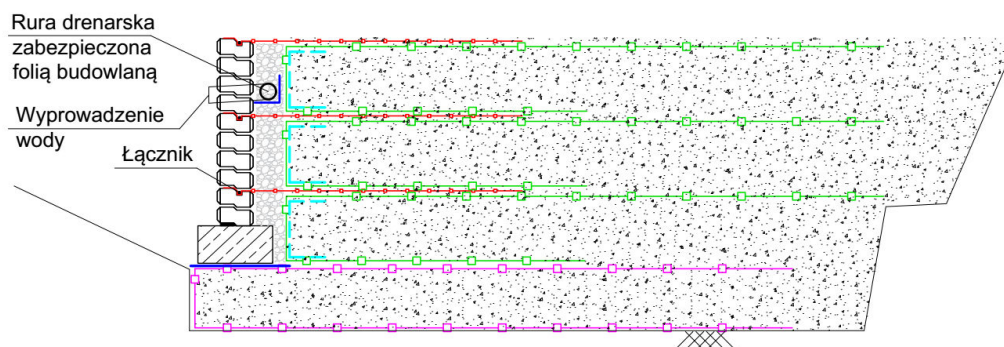
Ławę fundamentową należy wykonać na materacu bazowym. Przed ułożeniem mieszanki betonowej należy zabezpieczyć materiał geosyntetyczny folią budowlaną. W celu wykonania oblicowania z drobnowymiarowych bloczków należy wypoziomować pierwszą warstwę za pomocą zaprawy cementowej, na którą układane są mijankowo kolejne warstwy bloczków bez użycia zapraw oraz klejów.



5.7.5. ETAP 5

Po ułożeniu czterech warstw bloczków, które mają łączną wysokość 0,50m (równą rozmieszczeniu wkładek zbrojących – wyjątek stanowi pierwsza warstwa 0,25cm!) należy pomiędzy blok z gruntu zbrojonego, a wewnętrzną stronę bloczków betonowych ułożyć żwir płukany lub keramzyt o grubości min. 25 cm, tworząc tym samym warstwę drenażową. Następnie należy rozwinąć geosiatkę kotwiącą zabudowaną wcześniej pomiędzy wkładki zbrojące i zakotwić element lica. W celu poprawnego odprowadzenia wody z korpusu muru oporowego wykonany zostanie system odwadniający składający się z rur drenarskich i wypustów odprowadzających wodę poza lico konstrukcji. W warstwie drenażowej ułożona zostanie przycięta na odpowiedni wymiar folia budowlana w kształcie

literę "L", tak by jej krawędź przylegała bezpośrednio do powierzchni bloczków betonowych. Następnie na folię umieszczona zostanie rura drenarska o średnicy min. 100 mm o spadku min. 1,5 %. W miejscach przeznaczonych do odprowadzenia wody z korpusu muru oporowego wykonany zostanie otwór w drobnowymiarowych bloczkach w celu umieszczenia w nim rury odprowadzającej (wypustu).



5.8. Zwieńczenie muru oporowego

Warstwy bloczków betonowych znajdujące się ponad ostatnią wkładką geosyntetyczną należy układać na cienkowarstwowej zaprawie klejowej. Zwieńczenie muru oporowego stanowi kapa monolityczna wg STWiORB M.13.01.08 „Beton gzymsów”.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

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

6.2. Badania gruntów

Należy przeprowadzić następujące badania polowe (na budowie):

- sprawdzenie podłoża – jedno badanie w dwóch punktach na każde 25,00 m długości muru oporowego (w przypadku krótszych konstrukcji np. murów pełniących rolę skrzydeł, jedno badanie w dwóch punktach pod każdą konstrukcję);
- sprawdzenie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu zasypowego – na każdej warstwie o grubości 25 cm wbudowanego materiału (przed ułożeniem geosiatki zbrojącej) po jednym badaniu w dwóch punktach dla każdej strefy zagęszczenia: strefy 1 ($I_s \geq 0,98$) oraz dla strefy 2 ($I_s \geq 1,00$) nie rzadziej raz na 250 m² zabudowanego materiału zasypowego.

Dodatkowe badania należy wykonać w miejscach wskazanych przez Inżyniera.

Należy na bieżąco kontrolować sposób prowadzenia prac:

- materiał zasypki powinien być badany zgodnie z PN-B-04481,
- zagęszczenie zasypki oraz nośność zgodnie z PN-S-02205.

6.3. Badania geosyntetyków

Dla dostarczonych materiałów geosyntetycznych wytwórnia (producent) musi wystawić deklarację własności użytkowych zawierającą:

- datę wystawienia deklaracji,
- nazwę i adres producenta,
- wykaz cech elementów objętych deklaracją,
- podpisy osób przeprowadzających badania.
- badania (wykazane w deklaracji) należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami.

6.4. Badania bloczków

Dla wyprodukowanych elementów wytwórnia (producent) musi wystawić deklarację własności użytkowych zawierającą:

- datę wystawienia deklaracji,

- nazwę i adres producenta,
- wykaz cech elementów objętych deklaracją,
- podpisy osób przeprowadzających badania,
- badania (wykazane w deklaracji) należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Wymagania ogólne

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m² (jeden metr kwadratowy) lica muru z prefabrykowanych elementów betonowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Wymagania ogólne

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

8.2. Odbiór muru oporowego

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- zapewnienie wszystkich potrzebnych środków do wykonania robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- wykonanie wykopu i wykonanie materaca bazowego,
- wykonanie ławy żelbetowej,
- ustawienie gotowych elewacyjnych betonowych bloczków modułowych wraz z łącznikami,
- ułożenie i zagęszczenie materiału zasypowego oraz warstwy drenażowej,
- ułożenie geosiatki zbrojącej,
- ułożenie geosiatki kotwiącej,
- wykonanie systemu odwadniającego wraz z ułożeniem folii budowlanej,
- wykonanie zwieńczenia muru oporowego,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN ISO 10319	Geosyntetyki -- Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek
PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 771-3	Wymagania dotyczące elementów murowych -- Część 3: Elementy murowe z betonu kruszywowego (z kruszywami zwykłymi i lekkimi)
PN-EN 10080	Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne

PN-EN 12390-3	Badania betonu – Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań
PN-EN 13369	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek
PN-B-06250:1988	Beton zwykły
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

D.10.07.01

ZJAZDY DO GOSPODARSTW I NA DROGI BOCZNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania zjazdów indywidualnych do gospodarstw dla robót wykonywanych przy realizacji zadania:

„Przebudowa mostu na potoku Babulówka w m. Zachwiejów w ciągu drogi powiatowej nr 1 124R Knapy – Zachwiejów – Zarównie, km 4+690”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują wszystkie czynności związane z wykonaniem robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.4. Określenia podstawowe

Zjazd – urządzone miejsce dostępu do drogi, którego lokalizacja wynika z potrzeb obsługi przyległego terenu i jest uzgodniona z zarządem drogi. W zależności od pełnionej funkcji, rozróżnia się dwa typy zjazdów: publiczne i indywidualne.

Zjazd publiczny – urządzone miejsce dostępu do drogi z drogi bocznej lub obiektu, w którym jest prowadzona działalność gospodarcza. Zjazd publiczny zapewnia dostęp z/do parkingu, stacji paliw, obiektów gastronomicznych, obiektów przemysłowych lub innych obiektów ogólnodostępnych.

Zjazd indywidualny (do gospodarstw) – miejsce dostępu do drogi z obiektu, który jest użytkowany indywidualnie. Zjazd indywidualny zapewnia dostęp do pojedynczych posesji, zabudowań gospodarczych, na pole lub do innych obiektów użytkowanych indywidualnie.

Nawierzchnia tłuczniowa – jedna lub więcej warstw z tłucznia i kłińca kamiennego, leżących na podłożu naturalnym lub ulepszonym, zaklinowanych i uzdatnionych do bezpośredniego przejmowania ruchu.

Kruszywo łamane – materiał ziarnisty uzyskany przez mechaniczne rozdrobnienie skał litych, wg PN-B-01100.

Kruszywo łamane zwykłe – kruszywo uzyskane w wyniku co najmniej jednokrotnego przekruszenia skał litych i rozsiania na frakcje lub grupy frakcji, charakteryzujące się ziarnami ostrokrawędziastymi o nieforemnych kształtach, wg PN-B-01100.

Tłuczeń – kruszywo łamane zwykłe o wielkości ziarn od 31,5 mm do 63 mm.

Kliniec – kruszywo łamane zwykłe o wielkości ziarn od 4 mm do 31,5 mm.

Miał – kruszywo łamane zwykłe o wielkości ziarn do 4 mm.

Mieszanka drobna granulowana – kruszywo uzyskane w wyniku rozdrobnienia w granulatorach łamanego kruszywa zwykłego, charakteryzujące się chropowatymi powierzchniami i foremnym kształtem ziarn o stępionych krawędziach i narożach, o wielkości ziarn od 0,075 mm do 4 mm.

Piasek – kruszywo naturalne o wielkości ziarn do 2 mm.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Materiały do wykonania nawierzchni zjazdów

2.2.1. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu nawierzchni tłuczniowej wg PN-S-96023 są:

- kruszywo łamane zwykłe – tłuczeń i kliniec, wg PN-B-11112,
- mieszanka drobna granulowana, wg PN-B-11112,
- kruszywo do zamulenia górnej warstwy nawierzchni – miał, wg PN-B-11112 lub piasek wg PN-B-11113,
- woda do skropienia podczas wałowania i zamulania.

2.2.2. Wymagania dla materiałów

Wymagania dla kruszywa podano w tablicach 1, 2 i 3.

Tablica 1. Wymagania dla tłucznia i klinca klasy II i III według PN-B-11112

Lp.	Właściwości	Wymagania	
		klasa II	klasa III
1	Ścieralność w bębnie kulowym (Los Angeles) wg PN-B-06714-42 [13]: a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż: – w tłuczniu – w klincu c) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	35 40 30	50 50 35
2	Nasiąkliwość, wg PN-B-06714-18 [9], % (m/m), nie więcej niż: c) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych d) dla kruszyw ze skał osadowych	2,0 3,0	3,0 5,0
3	Odporność na działanie mrozu, wg PN-B-06714-20 [11], % ubytku masy, nie więcej niż: c) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych d) dla kruszyw ze skał osadowych	4,0 5,0	10,0 10,0
4	Odporność na działanie mrozu wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, wg PN-B-06714-19 [10] i PN-B-11112 [15], nie więcej niż: – w klincu, – w tłuczniu	30 nie bada się	nie bada się

Do zagęszczania należy stosować:

- walce,
- zagęszczarki wibracyjne,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające itp.

Sprzęt musi być sprawny technicznie i gwarantować prawidłowe wykonanie robót.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Materiały kamienne można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem, a kruszywa drobne - przed rozpyleniem.

Sposób załadunku i rozładunku środków transportowych należy dostosować do wytrzymałości kamienia, aby nie dopuścić do obtłukiwania krawędzi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Roboty ziemne

Roboty ziemne przy budowie zjazdów do gospodarstw i do pól, gdzie występuje niewielki zakres robót, mogą być wykonywane ręcznie.

Wykonanie robót ziemnych powinno odpowiadać ogólnym wymaganiom wg STWiORB D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

5.3. Wykonanie nawierzchni zjazdów

Kruszywo należy układać na odpowiednio zagęszczonym podłożu. Wymagania dla podłoża należy przyjmować wg STWiORB D.04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

Minimalna grubość warstwy nawierzchni tłuczniowej po zagęszczeniu nie może być mniejsza od 7 cm. Grubość maksymalna po zagęszczeniu nie może przekraczać 20 cm. Nawierzchnię o grubości powyżej 20 cm należy wykonywać w dwóch warstwach.

Kruszywo grube powinno być rozłożone w warstwie o jednakowej grubości. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnęła grubość projektowaną.

Po zagęszczeniu warstwy kruszywa grubego należy zaklinować ją poprzez stopniowe rozsypywanie kłınca od 4 do 20 mm i mieszanki drobnej granulowanej od 0,075 do 4 mm przy ciągłym zagęszczaniu.

Wszystkie przestrzenie warstwy kruszywa grubego powinny zostać wypełnione kruszywem drobnym. Zagęszczanie i klinowanie należy powtarzać aż do chwili, gdy kruszywo drobne przestanie penetrować warstwę kruszywa grubego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Sprawdzenie materiałów

Materiały powinny spełniać wymagania podane w punkcie 2.

6.3. Sprawdzenie wykonania nawierzchni zjazdów

Kontrola jakości wykonania nawierzchni polega na sprawdzeniu ich zgodności z dokumentacją projektową w zakresie: grubości warstw konstrukcji nawierzchni, szerokości, rzędnych wysokościowych.

6.4. Pomiary cech geometrycznych zjazdów

Przeprowadzone pomiary nie powinny wykazywać większych odchyleń w zakresie cech geometrycznych zjazdów niż to podano w tablicy 1.

Tablica 1. Dopuszczalne odchylenia dla nawierzchni zjazdów

Cechy geometryczne nawierzchni zjazdu	Dopuszczalne odchylenia	
	Nawierzchnia ulepszona	Nawierzchnia nieulepszona
Szerokość, cm	± 5	+10 / -5
Równość podłużna, mm	9	12
Równość poprzeczna, mm	9	12
Pochylenie poprzeczne, %	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
Odchylenie osi zjazdu w planie, cm	± 5	± 10
Grubość konstrukcji nawierzchni ^{*)} , cm	$\pm 0,5$	$\pm 2,0$
*) Odchylenia grubości konstrukcji nawierzchni zjazdu liczone dla łącznej grubości warstw		

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (jeden metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni zjazdu, zgodnie z dokumentacją projektową i pomiarami w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Odbiór zjazdów

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych oraz wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- zapewnienie wszystkich potrzebnych środków do wykonania robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie robót ziemnych,
- wykonanie konstrukcji nawierzchni i podbudowy,
- wykonanie robót wykończeniowych,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia
PN-B-04101	Materiały kamienne. Oznaczenie nasiąkliwości wodą
PN-B-04110	Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
PN-B-04115	Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłość)
PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
PN-B-06714-19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-B-06714-20	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą krystalizacji
PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
PN-B-11112	Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
PN-B-11113	Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
PN-S-96023	Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego
BN-64/8931-01	Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąta.