

NAZWA ZADANIA ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:  ADRES INWESTYCJI	<b>Nazwa zadania inwestycyjnego:</b> <b>"Stabilizacja osuwiska w Lesznej Górnej przy ul. Lipowej"</b>  <b>Nazwa obiektu budowlanego:</b> <b>Rozbudowa drogi gminnej nr 609033S ul. Lipowej na odc. około 0,1km wraz ze stabilizacją osuwiska oddziałującego na drogę w m. Leszna Górna</b>  Jednostka ewidencyjna: Goleiszów 240307_2 Obręb: 0009 Leszna Górna  Dz. nr: 1648/4, 1648/6 (1648/3) 1648/5; 2407/1; 1643/4 (1643/2); 1641/2, 1641/4 (1641/1) 1641/3; 1640/2 (1640/1) 1640/3	
NAZWA I ADRES INWESTORA	<b>WÓJT GMINY GOLESZÓW</b> <b>z siedzibą:</b> <b>GMINA GOLESZÓW</b> <b>UL. 1 MAJA 5, 43-440 GOLESZÓW</b>	
RODZAJ OPRACOWANIA:	<b>SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH - - BRANŻA DROGOWA WRAZ Z ODWODNIENIEM</b>	
JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA:	<b>mila PROJEKT</b> BIURO PROJEKTÓW DROGOWYCH Międzyrzecze Górne 496/2, 43-392 Międzyrzecze Górne	
	imię i nazwisko, nr uprawnień	podpis
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Jacek Gawron upr. nr SLK/3353/PWOD/10 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności drogowej bez ograniczeń	
<b>EGZEMPLARZ .....</b>		



## **Spis SSTWiORB (branża drogowa wraz z odwodnieniem):**

DM.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE .....	5
D.01.01.01. WYZNACZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH .....	21
D.01.02.01. USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW .....	29
D.01.02.02. ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU .....	33
D.01.02.04. ROZBIÓRKI ELEMENTÓW DRÓG I ULIC .....	37
D.02.01.01. WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH.....	41
D.02.03.01. WYKONANIE NASYPÓW .....	47
D.03.03.01. SĄCZKI PODŁUŻNE .....	55
D.04.01.01. KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA .....	61
D.04.03.01. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH .....	65
D.04.02.01A. WARSTWA ODCINAJĄCA Z GEOWŁÓKNINY.....	73
D.04.04.01. ULEPSZONE PODŁOŻE I WARSTWA MROZOOCHRONNA Z MIESZANKI KRUSZYWA NIEZWIĄZANEGO .....	77
D.04.04.02. PODBUDOWA Z MIESZANKI KRUSZYWA NIEZWIĄZANEGO .....	89
D.05.03.05B. NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA WIĄŻĄCA.....	101
D.05.03.05A. NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA ŚCIERALNA .....	117
D.06.01.01. UMOCNIENIE POWIERZCHNIOWE SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW .....	133
D.06.03.01A. POBOCZE O NAWIERZCHNI Z KRUSZYWA NIEZWIĄZANEGO.....	149
D.07.01.01. OZNAKOWANIE POZIOME .....	161
D.07.02.01. OZNAKOWANIE PIONOWE .....	173
D.07.05.01. BARIERY OCHRONNE STALOWE .....	183
D.08.05.01. ŚCIEKI Z BETONOWYCH ELEMENTÓW PREFABRYKOWANYCH .....	191



## DM.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

STWiORB DM.00.00.00 - Wymagania Ogólne odnosi się do wspólnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru Robót. Dla zadania: **Rozbudowa drogi gminnej nr 609033S ul. Lipowej na odc. około 0,1km wraz ze stabilizacją osuwiska oddziałującego na drogę w m. Leszna Górna.**

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB stanowi część Dokumentacji Przetargowej i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

##### 1.3.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi STWiORB:

1.3.2. STWiORB są zgodne z wymaganiami zawartymi w Rozdziale 3 „Zakres i forma specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych” w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego” (Dz. U. Nr 202, poz. 2072).

#### 1.4. Określenia podstawowe

Użyte w STWiORB wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- 1.4.1. **Budowla drogowa** - obiekt budowlany nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).
- 1.4.2. **Chodnik** – wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.
- 1.4.3. **Długość mostu** - odległość między zewnętrznymi krawędziami pomostu a w przypadku mostów łukowych z nasypką - odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi jezdni drogowej
- 1.4.4. **Dokumentacja powykonawcza** - dokumentacja sporządzana przez Wykonawcę robót zgodnie z obowiązującym od 01.01.1995 roku Prawem Budowlanym, ujmująca całość robót wykonanych z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywanych robót oraz pomiary geodezyjne powykonawcze
- 1.4.5. **Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 1.4.6. **Droga tymczasowa (montażowa)** - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- 1.4.7. **Dziennik Budowy** - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą i Projektantem.
- 1.4.8. **Inżynier** - osoba wyznaczona przez Zamawiającego, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.
- 1.4.9. **Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.10. **Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu
- 1.4.11. **Korona drogi** - jezdnia z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.

- 1.4.12. **Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.13. **Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsło obiektu mostowego)** - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu kołowego, pieszego
- 1.4.14. **Korpus drogowy** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.15. **Koryto** - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.16. **Księga Obmiaru** - akceptowany przez Inspektora Nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiaru podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.
- 1.4.17. **Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót.
- 1.4.18. **Linia kolejowa** - wyznaczony pas terenu, składający się z podtorza, budowli inżynierskich i nawierzchni, sieci trakcyjnej, urządzeń łączności itp. dla prowadzenia ruchu pociągów od punktu początkowego do punktu końcowego, łącznie z urządzeniami zabezpieczenia ruchu kolejowego, łączności, sieci trakcyjnej, budynkami w punktach eksploatacyjnych i na szlakach oraz innymi urządzeniami zapewniającymi bezpieczny i regularny ruch pociągów
- 1.4.19. **Nawierzchnia kolejowa** - zespół konstrukcyjny, składający się z szyn, złączek, podkładów i podsypki, który tworzy drogę dla pojazdów szynowych
- 1.4.20. **Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i STWiORB, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.
- 1.4.21. **Most** - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego
- 1.4.22. **Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
- a) **Warstwa ścieralna** - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
  - b) **Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
  - c) **Warstwa wyrównawcza** - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
  - d) **Podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
  - e) **Podbudowa zasadnicza** - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
  - f) **Podbudowa pomocnicza** - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
  - g) **Warstwa mrozoochronna** - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
  - h) **Warstwa odcinająca** - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
  - i) **Warstwa odsączająca** - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.
- 1.4.23. **Niwieleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.4.24. **Obiekt mostowy** - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.
- 1.4.25. **Objazd tymczasowy** - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
- 1.4.26. **Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a

jeśli przedział tolerancji nie został określony – z tolerancją określoną przez Inspektora Nadzoru.

- 1.4.27. **Pas drogowy** - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
- 1.4.28. **Pobocze** - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymywania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.29. **Podłoże** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.30. **Podłoże ulepszone** - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- 1.4.31. **Polecenie Inspektora Nadzoru** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.32. **Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- 1.4.33. **Przedsięwzięcie budowlane** - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.34. **Przejazd** - skrzyżowanie drogi kołowej z torem kolejowym w jednym poziomie (poziomie szyn), oznakowane i zabezpieczone zgodnie z kategorią i przepisami
- 1.4.35. **Przejazd tymczasowy** - droga i skrzyżowanie drogi kołowej z torem kolejowym w jednym poziomie specjalnie przygotowany i odpowiednio utrzymany do czasowego użytkowania dla potrzeb prowadzenia robót oznakowany i zabezpieczony zgodnie z kategorią i przepisami
- 1.4.36. **Przepust** - obiekty wybudowane w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służące do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego.
- 1.4.37. **Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.
- 1.4.38. **Wiadukt** - obiekt zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.39. **Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu Robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

### 1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy.

Zamawiający w terminie określonym w Warunkach Szczegółowych Kontraktu przekaze Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację punktów głównych trasy oraz reperów, Dziennik Budowy i Księgę Obmiaru Robót oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety STWiORB. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego Robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

### 1.5.2. Dokumentacja Projektowa, Wykonawca opracuje we własnym zakresie w ramach ceny kontraktowej

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania we własnym zakresie następujących projektów:

- Projekt wykonawczy na ciąg drogowy zgodnie z lokalizacją zawartą w Programie funkcjonalno-użytkowym
- Projekt budowlany na elementy drogi
- Projekt Technologii i Organizacji Robót
- Program Zapewnienia Jakości

- Plan zabezpieczenia dowozu materiałów budowlanych po istniejącej sieci dróg oraz ewentualnych dróg technologicznych
  - Projekt organizacji ruchu na czas budowy
  - Projekt docelowej organizacji ruchu
  - Geodezyjną dokumentację powykonawczą
  - Projekt lokalizacji zaplecza budowy wraz z uzyskaniem zgody zarządzającego terenem
  - Inwentaryzację fotograficzną budynków przyległych do drogi oraz wjazdów do tych budynków przed realizacją zadania
  - Dokumentację fotograficzną dla wszystkich prowadzonych robót, a w szczególności dla robót zanikających
- Program gospodarki odpadami zgodnie z wymaganiami przepisów ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r o odpadach (Dz.U. Nr 62, poz. 628 z późniejszymi zmianami).

#### 1.5.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB

Dokumentacja Projektowa, STWiORB oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Nadzoru Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- a) STWiORB,
- b) Dokumentacja Projektowa.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Przetargowych, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

W przypadku rozbieżności, opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w STWiORB będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub STWiORB i wpłynię to na nie zadawalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

#### 1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na Terenie Budowy, w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego Robót.

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca opracuje na własny koszt i przedstawi Inspektorowi Nadzoru aktualny projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia Robót w okresie trwania budowy uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem.

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

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

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inspektora Nadzoru. Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora Nadzoru, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót.

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową.

#### 1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:



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

Wykonawca zobowiązany jest uzyskanie wskazań odpowiedniego organu dla trasy i miejsca zdeponowania odpadów zgodnie Ustawą o odpadach (Dz.U. nr 62 z 20.06.2001r).

#### 1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

#### 1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

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

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

Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowisk, to konsekwencje tego poniesie Wykonawca.

#### 1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca zobowiązany jest do utrzymania ciągłości ruchu kołowego i pieszego.

Wykonawca zobowiązany jest do utrzymania ciągłości ruchu komunikacji autobusowej. W przypadku ewentualnej kolizji prowadzonych robót z lokalizacją istniejących przystanków autobusowych, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania uzgodnień z odpowiednim Przedsiębiorstwem Komunikacyjnym mających na celu zmianę lokalizacji tych przystanków

Wykonawca powinien wykonać przekopy kontrolne dla identyfikacji i określenia szczegółowej lokalizacji uzbrojenia podziemnego.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

#### 1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Pojazdy lub ładunki będące w dyspozycji Wykonawcy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy i Wykonawca będzie odpowiedzialny za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków ponadnormatywnych i o każdym takim przewozie będzie informował Inżyniera. Inżynier może polecić, aby pojazdy niespełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy.

#### 1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz opracuje Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia („Plan BiOZ”) wynikający z Art. 21a Prawa Budowlanego w szczególnym zakresie zgodnym z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn 27. 08 2002 DZ. U Nr 151 i uzgodni go z Inżynierem.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

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

#### 1.5.11. Ochrona i utrzymanie Robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania Potwierdzenia Zakończenia przez Inżyniera.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na terenie budowy, w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego robót.

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

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

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

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

Reasumując niżej wymienione koszty:

- zabezpieczenia terenu budowy
- wynikające z utrzymania organizacji ruchu w tym: obsługa tymczasowych urządzeń zabezpieczających.

#### 1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

#### 1.5.13. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w Kontrakcie powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne dostarczane towary, oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w kontrakcie nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy i przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi, co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Inżyniera. W przypadku, kiedy Inżynier stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania, Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach. Materiały lub urządzenia, na które nie ma odpowiedniej PN lub PN-EN powinny posiadać aktualną Aprobata Techniczną.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła

wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz Aprobaty Techniczne.

Zatwierdzenie partii (części) materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania STWiORB w czasie postępu Robót.

## **2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu lub wskazań Inżyniera.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie.

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

## **2.3. Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące warunki:

- a) Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Kontraktu.

## **2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera.

Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

## **2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca, zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do Robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

## **2.6. Materiały z rozbiórek**

Elementy i materiały z rozbiórek stają się własnością Wykonawcy (z wyjątkiem destruktu asfaltowego) i powinny być usunięte z terenu budowy w sposób i terminie niekolidującym z wykonaniem innych robót.

Nadmiar destruktu asfaltowego należy odwieźć powinien miejsce wskazane przez Inżyniera. Wykonawca powinien uwzględnić pożytki wynikające z pozyskania materiałów z rozbiórek w cenie ofertowej. Powinien również w cenie ofertowej uwzględnić ewentualne koszty utylizacji tych materiałów jak również koszty ich transportu na miejsce utylizacji. Wykonawca powinien na etapie przygotowania oferty ustalić rzeczywiste odległości odwozu materiałów przeznaczonych do utylizacji i uwzględnić to w cenie ofertowej.

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

## **2.7. Materiały do warstw bitumicznych**

Materiały stosowane do warstw bitumicznych zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2004 Nr 92, poz. 881) art. 10. są przeznaczone do jednostkowego stosowania dla powyższej inwestycji.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub Projekcie Technologii i Organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jakiegolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

## **4. TRANSPORT**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów / sprzętu na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera.

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg publicznych na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

Wykonawca zapewni wykonanie i utrzymanie wszelkich, niezbędnych dróg technologicznych i dojazdowych na terenie budowy, w czasie prowadzonych robót.

Wykonawca zobowiązany jest pokryć wszystkie ewentualne koszty naprawy szkód w nawierzchni wynikłe ze wzmożonego ruchu pojazdów budowy na sieci dróg publicznych.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZJ, Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz poleceniami Inżyniera.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca uzyska akceptację Dokumentacji Projektowej przez Zamawiającego, uzgodni Projekty Technologii i Organizacji Robót, Programy Zapewnienia Jakości.

Wykonawca zapewni obsługę geotechniczną poprzez uprawnionego geologa na etapie realizowania zadania.

Wykonawca zapewni obsługę geodezyjną przez uprawnionego geodetę na etapach: założenia bazy pomiarowej, realizacji i sporządzania mapy powykonawczej.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

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

Wykonawca jest zobowiązany do precyzyjnego wyznaczenia tras i lokalizacji urządzeń i budowli, a także wszystkich jej elementów w planie i w przekrojach na wszystkich etapach robót oraz chronić przyjęte punkty i poziomy odniesienia.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Wykonawca prowadzi Roboty na podstawie przyjętej własnej technologii robót.

Dla przyjętej technologii Wykonawca opracowuje Projekty Technologii i Organizacji Robót lub inne Projekty wymagane w ST np.: projekt zabezpieczenia wykopów, projekt obniżenia zwierciadła wody na czas budowy, projekt organizacji ruchu na czas budowy itp. Zastosowany sprzęt, wszystkie materiały, roboty i ich zabezpieczenie ( np. zabicie i wyciągnięcie ścianek szczelnych, wykonanie i utrzymanie oznakowania itp) wynikające przyjętych rozwiązań technicznych i technologicznych w ramach opracowań Wykonawcy nie podlegają odrębnej zapłacie, wszelkie koszty z tego tytułu należy ująć w Cenie Kontraktowej.

Dla podłoża gruntowego po wykonaniu korytowania a przed ułożeniem warstw konstrukcyjnych oraz dla warstw konstrukcyjnych wykonywanych po frezowaniu nawierzchni należy wykonać badania nośności i porównać wyniki z założeniami zawartymi w opracowaniu p.n. „Projekt wzmocnienia konstrukcji nawierzchni”. W przypadku uzyskania warunków gorszych niż założono w powyższym opracowaniu Wykonawca w porozumieniu z Projektantem oraz Inspektorem Nadzoru wprowadzi konieczne zmiany.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
- bhp, szczegółowy Plan BiOZ,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych Robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- wykaz projektów technologicznych i wykonawczych przewidzianych w ST,
  - rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót,
- sposób postępowania z materiałami i Robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

### **6.2. Zasady kontroli jakości Robót**

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

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

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

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST.

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

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

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

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

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

### **6.3. Pobieranie próbek**

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

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

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

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

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

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

### **6.5. Raporty z badań**

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

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

### **6.6. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor Nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inspektor Nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami STWiORB na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inspektora Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i Robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

### **6.7. Deklaracje zgodności**

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają deklarację zgodności i są oznaczone znakiem CE lub mają aktualną Aprobata Techniczną IBDiM i spełniają wymogi Specyfikacji Technicznej.

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

Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## **6.8. Dokumenty budowy**

### **(1) Dziennik Budowy**

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do końca okresu gwarancyjnego.

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

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

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Nadzoru.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- uzgodnienie przez Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości i harmonogramów Robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów Robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora Nadzoru wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

### **(2) Księga Obmiaru**

Księga Obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Wycenionym Przedmiarze Robót i wpisuje do Księgi Obmiaru.

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

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru Robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora Nadzoru.

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

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

- pozwolenie na budowę,
- protokoły przekazania Terenu Budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły z odbioru Robót,
- protokoły z porad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

### **(5) Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót**

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, w jednostkach ustalonych w Wycenionym Przedmiarze Robót.

Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych Robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiaru.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub gdzie indziej w STWiORB nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru na piśmie.

Obmiar gotowych Robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

Płatność miesięczna będzie wynikała z procentowego zaawansowania robót, gdyż cena kontraktowa jest wynagrodzeniem ryczałtowym.

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

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

Jeśli STWiORB właściwe dla danych Robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w metrach sześciennych jako długość pomnożona przez średni przekrój poprzeczny.

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

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

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru Robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

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

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

### **7.4. Wagi i zasady ważenia**

Wykonawca wskaże dostępne, zalegalizowane urządzenia wagowe zapewniające Inspektorowi Nadzoru prowadzenie bieżącej kontroli wymagań określonych w STWiORB.

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

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem Robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w Robotach i zmiany Wykonawcy Robót.

Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

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

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów Robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich STWiORB, Roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inspektora Nadzoru przy udziale Wykonawcy:

- a) odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi końcowemu (ostatecznemu)
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.



## **8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót.

Odbioru Robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, STWiORB i uprzednimi ustaleniami.

## **8.3. Odbiór częściowy Robót**

Odbioru częściowego dokonuje się w celu prowadzenia bieżących częściowych rozliczeń. Dokonanie odbioru częściowego następuje na podstawie sporządzonego przez Wykonawcę „Wykazu robót wykonanych częściowo” potwierdzonego przez zarządzającego. Wykaz ten sporządzany jest na podstawie stopnia zawansowania robót określonych w wycenionym wykazie elementów rozliczeniowych.

## **8.4. Odbiór ostateczny Robót**

### **8.4.1. Dokumenty do odbioru końcowego**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty zebrane w tomy i opisane „Operat kołaudacyjny”:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy (dla każdej branży inwentaryzację zmian - na planie sytuacyjnym z naniesionym w kolorze przebiegiem zmiany sieci, szczegółowy plan sytuacyjny w skali 1:100 obejmujący wszystkie zmiany dotyczące elementów konstrukcji: fundamenty, podpory, skrzydełka mury oporowe itp, zmiany w przekroju podłużnym z zaznaczeniem rzędnych dna, spodu konstrukcji, niwelety i.t.p.)
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. dzienniki budowy i tabele elementów ( tzw. przetargową i powykonawczą) ew. rejestry obmiarów (oryginały),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST, i ew. PZJ,
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST i ew. PZJ,
7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST i PZJ,
8. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
9. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu uwzględniającą między innymi :
  - dla branży kanalizacyjnej
    - karty studni i wpustów z zaznaczeniem: numeru studni, rzędnych góry, dna, rzędnych poszczególnych wlotów i wylotów, rodzaju materiału, datę zabudowy.
    - na planie sytuacyjnym zaznaczyć należy średnicę przewodu materiał oraz spadek
  - dla branży teletechnicznej wg wymagań właściciela urządzenia
  - dla branży drogowej
    - plan sytuacyjny z zaznaczonym w kolorze rodzajami nawierzchni oraz wszystkimi wbudowanymi urządzeniami (bariery, poręcze mury oporowe, przepusty, znaki drogowe, krzewy, drzewa), szkice polowe dla urządzeń
    - dla branży mostowej (mosty, przepusty)
10. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej. ( 2 kpl dla MZD po 1 kpl. dla każdej branży),
11. Mapę numeryczną sporządzoną wg zasad opisanych w ST D-01.01.01pkt. 5.
12. Dokumentację fotograficzną wykonaną przed i w trakcie oraz po zakończeniu budowy.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

**Operat kołaudacyjny sporządzony w 1 egz. dla Zamawiającego oraz format PDF na płycie CD/DVD"**

### **8.5. Odbiór pogwarancyjny**

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

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa skalkulowana przez Wykonawcę za element „Wykazu Elementów Rozliczeniowych”

Kwota ryczałtowa pozycji Wykazu Elementów Rozliczeniowych będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w Specyfikacji Technicznej i w Dokumentacji Projektowej.

Kwoty ryczałtowe Robót będą obejmować:

- Robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami
- Wartość zużytych Materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na Teren Budowy.
- Wartość pracy Sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami
- Koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko

W skład kosztów pośrednich wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych, itp.), koszty dostosowania się do wymagań Warunków Kontraktu i Wymagań Ogólnych zawartych w Specyfikacjach Technicznych, koszty utrzymania objazdów, koszty dotyczące oznakowania Robót, wydatki dotyczące bhp, zapewnienie obsługi geodezyjnej i geotechnicznej, usługi obce na rzecz budowy, koszty projektów uzupełniających, koszty transportu materiałów na miejsce utylizacji i koszty utylizacji materiałów, koszty szkolenia BHP pracowników i dozoru budowy, koszty technologii robót wynikające przyjętych rozwiązań technicznych i technologicznych w ramach opracowań Wykonawcy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy, koszty opracowania powykonawczej dokumentacji geodezyjno-kartograficznej, zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót i w okresie gwarancyjnym.

Podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

### **9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne DM.00.00.00**

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w DM.00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w Przedmiarze Robót i powinien być uwzględniony w cenie Kontraktowej.

### **9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu**

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Organizacji Ruchu na czas budowy i zatwierdzenia go przez właściwy organ i administratora drogi. Koszty projektu i wykonania Organizacji Ruchu na czas budowy ponosi Wykonawca. Po stronie Wykonawcy leży również spełnienie roszczeń osób i podmiotów, które w związku z wprowadzeniem Organizacji Ruchu na czas budowy i prowadzeniem robót doznają jakiegokolwiek uszczerbku.

Koszt projektu, wybudowania, utrzymania i likwidacji objazdów/przejazdów w związku z wprowadzeniem zmian

w organizacji ruchu obejmuje:

opracowanie projektu zmian w organizacji ruchu na czas trwania budowy )

- (a) opracowanie ewentualnych zmian w projekcie organizacji ruchu na czas trwania budowy wynikających z postępu robót i uzgodnienie go z Inżynierem i odpowiednimi instytucjami, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi
- (b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- (c) opłaty/dzierżawy terenu,
- (d) przygotowanie terenu,
- (e) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych,
- (f) oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- (g) utrzymanie płynności ruchu publicznego.
- (h) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- (i) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Standardowe Dokumenty Przetargowe, Zlecenie Robót - Mniejsze Kontrakty, Bank Światowy, styczeń 1995
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Dz.U Nr 89 z 25.08.1994r, poz. 414).
3. Rozporządzenie MGPIB z 19.12.1994r (Dz.U Nr 10)
4. Rozporządzenie MGPIB z 21.02.1995r (Dz.U Nr 25, poz. 133 z dnia 13 marca 1995r).
5. Ustawa z dnia 17 maja 1989 roku - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami).
6. Rozporządzenie MI z 06.02.2003 r. (Dz.U Nr 47 poz.401) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych
7. Przepisy i Instrukcje obowiązujące na PKP
8. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 10.09.1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw Nr 151).
9. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 26.03.1996 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych z drogami publicznymi i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw Nr 33).
10. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 03.08.2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie



## **D.01.01.01. WYZNACZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z odtworzeniem osi trasy i punktów wysokościowych dla Zadania: **Rozbudowa drogi gminnej nr 609033S ul. Lipowej na odc. około 0,1km wraz ze stabilizacją osuwiska oddziałującego na drogę w m. Leszna Górna.**

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

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB stanowią wymagania dotyczące Robót związanych z odtworzeniem w terenie przebiegu trasy drogowej w terenie równinnym zgodnie z Dokumentacją i obejmują:

- a) sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy,
- b) wyniesienie punktów granicznych pasa drogowego wraz ze stabilizacją punktów w terenie,
- c) wyznaczenie i utrwalenie reperów roboczych,
- d) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- e) wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- f) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- g) wykonanie pomiarów bieżących w miarę postępu Robót,
- h) wykonanie aktualizacji powykonawczej zasobu mapowego.

#### **1.4. Określenie podstawowe**

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

Pozostałe określenia - są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00. Wymagania ogólne.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne zasady dotyczące materiałów**

Ogólne zasady dotyczące materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

#### **2.2. Rodzaje materiałów**

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 0.30m i średnicy 50-80 mm. Świadki wbijane obok palików osiowych powinny mieć długość około 0.50 m i przekrój prostokątny.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne zasady dotyczące sprzętu**

Ogólne zasady dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

#### **3.2. Rodzaje sprzętu**

Do wykonania robót konieczny jest sprzęt geodezyjny taki jak:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,

- dalmierze,
- tyczki,
- łąty
- taśmy stalowe i parczane.

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

#### **4. TRANSPORTU**

##### **4.1. Ogólne zasady dotyczące transportu**

Ogólne zasady dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

##### **4.2. Sposoby transportu**

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 DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

##### **5.2. Podstawowe zasady prowadzenia Robót**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia..

Zamawiający zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować w terenie punkty główne osi trasy i dostarczyć Wykonawcy szkic wytyczenia trasy oraz wszelkie inne dane, niezbędne do zidentyfikowania punktów głównych w terenie.

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, niniejszymi STWiORB oraz zmianami wprowadzonymi w nich zawczasu przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora Nadzoru 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 Inspektora Nadzoru. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inspektora Nadzoru. Wszelkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inspektora Nadzoru, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego.

Zaniechanie powiadomienia Inspektora Nadzoru oznacza, że Roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie Roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inspektora Nadzoru.

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 Inspektora Nadzoru.

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.

##### **5.3. 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.

Wykonawca 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 repera 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 repera i jego rzędnej.

#### **5.4. 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.

#### **5.5. 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)

i powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

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 Inspektora Nadzoru

#### **5.6 Inwentaryzacja powykonawcza**

**Inwentaryzację** powykonawczą sporządzić należy również dodatkowo w postaci mapy elektronicznej i przekazać ją Inwestorowi na dyskietce wraz ze szkicem i zaktualizowanym (z klauzulą) podkładem mapowym i kopią operatu geodezyjnego należy przekazać przy odbiorze końcowym.

**Mapa numeryczna** powinna być przekazywana Inwestorowi Białej w formie elektronicznej mapy wektorowej powinna być plikiem w formacie DXF w układzie geodezyjnym 65. Warstwy powinny być jednoznacznie opisane wg odpowiedniej kategorii.

Bud	budynki	wielobok
Co	ciepłociągi	linia ciągła

Dróg	drogi	linia
Jezd	jezdnia	wielobok
Chod	chodniki	wielobok
Wjazd	wjazdy	wielobok
Ziel	zieleńce	wielobok
En	energia elektryczna	linia
Gaz	gaz	linia
kan_d	kanalizacja deszczowa	linia
kan_s	kanalizacja sanitarna	linia
wod	wodociągi	linia
tele	telekomunikacja	linia
os	osnowa	punkty
pi	pikiety	punkty
siat	siatka	wielobok
osw	oświetlenie	wielobok
wpu	wpusty deszczowe	wielobok
uzb_i	uzbrojenie inne	linia
wys	wysokość	punkty
teren	teren	
zd	znaki drogowe	punkty
ebr	el. bezpieczeństwa ruchu	linia
oi	obiekty inżynierskie	linia
op	opisy	tekst

Zaleca się aby warstwa opisy zawierała etykiety opisujące rodzaj nawierzchni poszczególnych warstw, definiowana w zależności od typu jako:

- Betonowa

Beton wylewany, Kostka betonowa,

Płyty betonowe 25x60, płyty chodnikowe 35x35x5

płyty chodnikowe 50x50x7, płyty drog. bet. 250x100

płyty drog. bet. 300x100, płyty drog. bet. 375x175

płyty drog. bet. 400x200, płyty drog. bet. kwadratowe

płyty drog. bet. sześciokątne, Płyty lastriko 40x80

płyty żelbetowe ażurowe, płyty żelbetowe pełne

trylinka, trylinka ażurowa,

- Bitumiczna (Asfalt)

- Brukowa

- Gruntowa naturalna

- Gruntowa ulepszona- żużel, żwir

- Kostka kamienna



- Kostka klinkierowa
- Kostka prefabrykowana
- Prefabrykaty betonowe
- Tłuczniowa
- Żwirowa

Uwaga:

- warstwa kanalizacja deszczowa: powinna zawierać ciąg główny i przykanaliki,
- warstwa drogi : powinna zawierać : krawężniki (linia), krawędź jezdni (linia), krawędź chodnika (linia), krawędź pobocza (linia), zieleńce (linia),
- warstwa teren powinna zawierać: skarpy (linia), rowy(linia), płoty(linia), schody(linia), V mury oporowe(linia),
- warstwa inne powinna zawierać wszystkie obiekty których nie można sklasyfikować do wcześniej wymienionych warstw

Ponadto Geodezyjna inwentaryzacja powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu powinna uwzględnić między innymi :

dla branży kanalizacyjnej:

- karty studni i wpustów z zaznaczeniem: numeru studni, rzędnych góry, dna, rzędnych poszczególnych wlotów i wylotów, rodzaju materiału, datę zabudowy. na planie sytuacyjnym zaznaczyć należy średnicę przewodu materiał oraz spadek

dla branży teletechnicznej wg wymagań właściciela urządzenia,

dla branży drogowej:

- plan sytuacyjny z zaznaczonym w kolorze rodzajami nawierzchni oraz wszystkimi wbudowanymi urządzeniami (bariery, poręcze mury oporowe, przepusty, znaki drogowe, krzewy, drzewa), szkice połowe dla urządzeń

dla branży mostowej (mosty, przepusty)

Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej należy przekazać w następującej ilości: 2 kpl dla Zamawiającego po 1 kpl. dla każdej branży,

Mapa numeryczna na płycie CD powinna zawierać: adres wykonawcy, tel. kontaktowy, temat zadania i datę oddania dokumentacji do Inwestora.

-

**Płyta CD powinna zawierać: adres wykonawcy, tel. kontaktowy, temat zadania i datę oddania dokumentacji do Inwestora.**

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 6.

### **6.2. Zasady kontroli jakości Robót**

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 dotyczące obmiaru Robót**

Ogólne zasady dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

### **7.2. Jednostka obmiaru**

Jednostką obmiarową Robót wiązanych z odtworzeniem trasy w terenie jest kilometr [km].

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

### 8.2. Odbiór Robót

Odbiór Robót następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inspektorowi Nadzoru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

**Cena 1 km wykonania obsługi geodezyjnej obejmuje:**

- wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie.
- wykonanie wszelkich innych pomiarów wynikających z ST dla całego zadania

Inwestor wymaga aby na okluzulowanej mapie powykonawczej były naniesione wszystkie punkty geodezyjnych prawnie chronione na obszarze robót. Mapę tę należy zaopatrzyć w oświadczenie uprawnionego geodety opatrzone data i podpisem „o pozostawieniu w nienaruszonym stanie lub przeniesieniu” w odniesieniu do każdego z punktów geodezyjnych prawnie chronionych na obszarze robót”

*(projektant powinien w TER podać liczbę punktów osnowy geodezyjnej wskazanych w protokole ZUDP , projektant powinien również w dokumentacji projektowej oznaczyć miejsca lokalizacji tych punktów )*

- LICZBA PUNKTÓW DO PRZENIESIENIA W TER

**Cena 1 kpl inwentaryzacji geodezyjnej obejmuje:**

- wykonanie Inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej w postaci okluzulowanej mapy wraz ze szkicami połowymi, i kompletem pomiarów oraz mapą numeryczną

**Cena 1 kpl przebudowy punktu osnowy geodezyjnej obejmuje:**

- zastabilizowanie punktu w sposób trwały i oznakowanie ułatwiające odszukanie i odtworzenie
- wykonanie wszelkich pomiarów , opracowanie dokumentacji , odbiorów koniecznych dla przeniesienia punktu
- zastabilizowanie punktu w sposób trwały i oznakowanie ułatwiające odszukanie i odtworzenie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
2. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma. GUGiK, 1978.
3. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.

4. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.
5. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1983.
6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983.
7. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979.
8. Instrukcja techniczna G-7. Geodezyjna inwentaryzacja sieci uzbrojenia terenu, GUGiK
9. Ustawa z dnia 17 maja 1989r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami).
10. PN-N-02251 Geodezja. Osnowy geodezyjne. Terminologia.
11. PN-N-99310 Geodezja. Pomiary realizacyjne. Nazwy i określenia.



## **D.01.02.01 USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z usunięciem drzew i krzewów dla Zadania: **Rozbudowa drogi gminnej nr 609033S ul. Lipowej na odc. około 0,1km wraz ze stabilizacją osuwiska oddziałującego na drogę w m. Leszna Górna.**

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

STWiORB jest stosowana jako Dokument Kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

Niniejsza STWiORB stanowi uzupełnienie do STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, a oba te dokumenty stanowią całość dla robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą wykonania Robót polegających na karczowaniu krzewów oraz wycince drzew kolidujących z pracami ziemnymi prowadzonymi w ramach inwestycji.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszym STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

Materiały nie występują.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonywania Robót**

Do wykonywania Robót związanych z usunięciem drzew i krzewów należy stosować:

- piły mechaniczne,
- specjalne maszyny przeznaczone do karczowania pni oraz ich usunięcia z pasa drogowego,
- spycharki,
- koparki lub ciągniki ze specjalnym osprzętem do prowadzenia prac związanych z wyrębem drzew

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

### **4.2. Transport pni i karpiny**

Pnie, karpinę oraz gałęzie należy przewozić transportem samochodowym. Pnie przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) powinny być transportowane w sposób nie powodujący ich uszkodzeń.

Pnie drzew – dłużyce stanowią własność Zamawiającego. Wykonawca po dokonaniu ich obmiaru winien je przetransportować na plac ustalony z Zamawiającym i Inżynierem, natomiast miejsce odwozu gałęzi ustali Wykonawca.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

### **5.2. Zasady oczyszczania terenu z drzew i krzaków**

Roboty związane z usunięciem drzew i krzaków obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew i krzaków, wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy na wskazane miejsce, zasypanie dołów oraz ewentualną utylizację odpadów.

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

W miejscach nasypów teren należy oczyścić tak, aby części roślinności nie znajdowały się na głębokości do 60 cm poniżej niwelety robót ziemnych i linii skarp nasypu, z wyjątkiem przypadków podanych w punkcie 5.3.

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

### **5.3. Zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności**

Sposób zniszczenia pozostałości po usuniętej roślinności powinien być zgodny z ustaleniami STWiORB lub wskazaniem Inżyniera.

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

### **6.2. Zasady kontroli jakości Robót**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypania dołów oraz zachowania wymaganych skrajni przy cięciach pielęgnacyjnych. Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w STWiORB D.02.01.01 "Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych".

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady dotyczące obmiaru Robót**

Ogólne zasady dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z usunięciem drzew i krzewów jest:

- dla drzew - sztuka,
- dla krzewów – m<sup>2</sup>,

Z uwagi na kontrakt ryczałtowy podane wyżej jednostki obmiarowe są tylko w celu odbioru robót i nie służą do rozliczeń finansowych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady dotyczące odbioru Robót**

Ogólne zasady dotyczące odbioru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

### **8.2. Zasady odbioru Robót**

Roboty objęte niniejszym STWiORB podlegają zasadom odbioru Robót zanikających i ulegających zakryciu wg zasad ujętych w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt 8.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

Podstawą płatności jest kwota ryczałtowa, obejmująca całość robót objętych niniejszą STWiORB. Płatność następuje po wykonaniu i odbiorze wszystkich prac objętych niniejszą STWiORB. Płatności częściowe będą płacone według szacunkowego obmiaru.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

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





## **D.01.02.02. ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU**

### **1. WSTĘP**

#### **1.2 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu dla Zadania: **Rozbudowa drogi gminnej nr 609033S ul. Lipowej na odc. około 0,1km wraz ze stabilizacją osuwiska oddziaływającego na drogę w m. Leszna Górna.**

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

STWiORB jest stosowana jako Dokument Kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

Niniejsza STWiORB stanowi uzupełnienie do STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, a oba te dokumenty stanowią całość dla robót wymienionych w pkt. 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB stanowią wymagania dotyczące Robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu (ręcznie i mechanicznie) w ramach robót przygotowawczych, na głębokość min 30cm (lokalne profilowanie istniejących skarp wykopów i nasypów) oraz na pełną głębokość zalegania (min 30cm) w obrębie wykopów pod konstrukcję elementów drogowych. Odwóz, składowanie i utylizacja materiału na koszt i wg uznania Wykonawcy.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt 1.4.

#### **1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót, ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

Materiały nie występują.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne zasady dotyczące sprzętu**

Ogólne zasady dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

#### **3.2. Rodzaje sprzętu**

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

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

Zastosowanie innego sprzętu należy uzgodnić z Inżynierem.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne zasady dotyczące transportu**

Ogólne zasady dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

#### **4.2. Rodzaje transportu**

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady dotyczące sprzętu**

Ogólne zasady dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej powinien być oczyszczony w całości z humusu.

### **5.3. Zdjęcie warstwy humusu**

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być wykonane zgodnie z ustaleniami STWiORB lub wskazaniami Inżyniera.

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

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

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, wysokości nasypu, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazana przez Inżyniera, według faktycznego stanu występowania.

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady dotyczące kontroli jakości Robót**

Ogólne zasady dotyczące kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

### **6.2. Zasady kontroli jakości Robót**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu z powierzchni pasa robót ziemnych.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady dotyczące obmiaru Robót**

Ogólne zasady dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest metr kwadratowy ( $m^2$ ) zdjętej warstwy humusu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady dotyczące odbioru Robót**

Ogólne zasady dotyczące odbioru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

### **8.2. Rodzaje odbiorów Robót**

Zdjęcie warstwy humusu podlega odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu według zasad podanych w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

## **9. WARUNKI PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne zasady dotyczące warunków płatności**

Ogólne zasady dotyczące warunków płatności podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

## **9.2. Cena jednostkowa**

Płaci się za metr kwadratowy ( $m^2$ ) zgodnie z obmiarem, po odbiorze Robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- wytyczenie i prace pomiarowe,
- zdjęcie humusu na pełną głębokość jego zalegania,
- transport i hałdowanie humusu w przyzmy na miejscu składowania do czasu ponownego wykorzystania,
- odchwaszczenie humusu przy zastosowaniu herbicydów,
- usunięcie ze zdjętego humusu korzeni, gałęzi, kamieni i nieorganicznych materiałów z transportem na składowisko odpadów,
- odwiezienie nadmiaru humusu na składowisko odpadów,
- koszty składowania nieprzydatnych materiałów na składowisku odpadów (utyliczacja)
- uporządkowanie terenu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-98/S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania



## **D.01.02.04. ROZBIÓRKI ELEMENTÓW DRÓG I ULIC**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z rozbiórką elementów dróg, ogrodzeń i przepustów dla Zadania: **Rozbudowa drogi gminnej nr 609033S ul. Lipowej na odc. około 0,1km wraz ze stabilizacją osuwiska oddziałującego na drogę w m. Leszna Górna.**

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

STWiORB jest stosowana jako Dokument Kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

Niniejsza STWiORB stanowi uzupełnienie do STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, a oba te dokumenty stanowią całość dla robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB stanowią wymagania dotyczące Robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ulic w ramach Robót przygotowawczych.

W szczególnością dotyczą Robót związanych z rozbiórką:

- warstw nawierzchni,
- ścieków,
- barier i poręczy,
- znaków drogowych,
- elementów odwodnienia,
- innych elementów koniecznych do realizacji inwestycji.

Odwóz, składowanie i utylizacja materiałów na koszt i wg uznania Wykonawcy.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami, określeniami i definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i zaleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

Materiały nie występują.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne zasady dotyczące sprzętu**

Ogólne zasady dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

#### **3.2. Rodzaje sprzętu**

Do wykonania Robót związanych z rozbiórką elementów dróg należy stosować:

- młoty pneumatyczne,
- piły spalinowe,
- frezarki drogowe,
- koparki,
- koparko – ładowarki,
- spycharki,
- samochody samowyładowcze,
- drobny sprzęt ręczny.

#### **4. TRANSPORTU**

##### **4.1. Ogólne zasady dotyczące transportu**

Ogólne zasady dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

##### **4.2. Sposoby transportu**

Materiał z rozbiórki należy przewozić dowolnym transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od warunków lokalnych.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania Robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

##### **5.2. Podstawowe zasady prowadzenia Robót**

Wszystkie elementy możliwe do powtórznego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy powinien on przewieźć je na miejsce wskazane przez Inżyniera. Elementy i materiały które stają się własnością Wykonawcy powinny być usunięte z terenu budowy

##### **5.3. Wykonanie Robót rozbiórkowych**

Roboty rozbiórkowe elementów dróg, ogrodzeń i przepustów obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.3, zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB lub wskazanych przez Inżyniera.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w STWiORB lub przez Inżyniera. W przypadku usuwania warstw nawierzchni z zastosowaniem frezarek drogowych, należy spełnić warunki określone w STWiORB D-05.03.11 „Recykling”.

Ewentualne doły powstałe po rozbiórce elementów dróg znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonywane wykopy drogowe powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Wszystkie pozostałe doły należy wypełnić gruntem do poziomu określonego w dokumentacji projektowej i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w STWiORB D-02.01.01. "Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych".

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

##### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 6.

##### **6.2. Zasady kontroli jakości Robót**

Sprawdzenie jakości Robót polega na wizualnym sprawdzeniu kompletności wykonanych Robót rozbiórkowych oraz stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły po usuniętych elementach nawierzchni dróg powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w STWiORB D.02.01.01 "Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych"

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

##### **7.1. Ogólne zasady dotyczące obmiaru Robót**

Ogólne zasady dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

##### **7.2. Jednostka obmiaru**

Jednostką obmiarową Robót związanych z rozbiórką elementów dróg jest:

- a. dla podbudowy i nawierzchni - metr kwadratowy [m<sup>2</sup>],
- b. dla krawężników – metr bieżący [mb],
- c. dla ław fundamentowych – metr sześcienny [m<sup>3</sup>],
- d. dla słupków i tablic znaków drogowych – sztuka [szt.],
- e. roboty związane z wywozem materiału rozbiórkowego obmierzone w metrach sześciennych [m<sup>3</sup>],

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

### **8.2. Odbiór Robót**

Roboty związane z rozbiórką elementów dróg i ulic podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu.

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" p. 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych wg pkt. 7. zgodnie z obmiarem, po odbiorze Robót.

- a) Cena jednostkowa Robót związanych z rozbiórką podbudowy i nawierzchni obejmuje:
  - wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
  - rozebranie nawierzchni ręcznie lub mechanicznie,
  - odwiezienie materiałów z rozbiórki z utylizacją, (kostkę betonową wywieźć w miejsce wskazane przez Inwestora)
  - uporządkowanie miejsc prowadzenia robót wraz z ich zabezpieczeniem zgodnie z pkt. 5.
- b) Cena jednostkowa Robót związanych z demontażem krawężników obejmuje:
  - wyznaczenie elementów do rozbiórki,
  - demontaż elementów,
  - odwiezienie materiałów z rozbiórki z utylizacją,
  - uporządkowanie terenu rozbiórki.
- c) Cena jednostkowa Robót związanych z demontażem ław fundamentowych obejmuje:
  - wyznaczenie elementów do rozbiórki,
  - demontaż elementów,
  - odwiezienie materiałów z rozbiórki z utylizacją,
  - uporządkowanie terenu rozbiórki.
- d) Cena jednostkowa Robót związanych z demontażem znaków drogowych obejmuje:
  - wyznaczenie znaków do rozbiórki,
  - demontaż znaków i słupków,
  - odwiezienie materiałów z rozbiórki z utylizacją,
  - uporządkowanie terenu rozbiórki.
- e) Cena jednostkowa Robót związanych z wywozem materiału z rozbiórek obejmuje:
  - załadowanie materiału z rozbiórek,
  - odwiezienie materiałów z rozbiórki z utylizacją,
- f) Cena jednostkowa Robót związanych z rozbiórką nawierzchni asfaltowej obejmuje:
  - wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
  - rozebranie nawierzchni ręcznie lub mechanicznie,
  - odwiezienie materiałów z rozbiórki w miejsce wskazane przez inwestora do 10km
  - uporządkowanie miejsc prowadzenia robót wraz z ich zabezpieczeniem zgodnie z pkt. 5.
- g) Cena jednostkowa Robót związanych z rozbiórką nawierzchni z kostki kamiennej obejmuje:
  - wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
  - rozebranie nawierzchni ręcznie lub mechanicznie,
  - oczyszczenie, ułożenie na paletach
  - przygotowanie do ponownego wbudowania lub odwiezienie materiałów z rozbiórki na magazyn Zamawiającego

- uporządkowanie miejsc prowadzenia robót wraz z ich zabezpieczeniem zgodnie z pkt. 5.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
2. STWiORB D.02.01.01. Wykonanie wykopów w gruntach I-V kat.



## D.02.01.01. WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem wykopów w gruntach nieskalistych dla Zadania: **Rozbudowa drogi gminnej nr 609033S ul. Lipowej na odc. około 0,1km wraz ze stabilizacją osuwiska oddziałującego na drogę w m. Leszna Górna.**

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako Dokument Kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

Niniejsza STWiORB stanowi uzupełnienie do STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, a oba te dokumenty stanowią całość dla robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres Robót ujętych w STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą prowadzenia wykopów wykonywanych mechanicznie w gruntach kategorii I-V wraz z załadunkiem, składowaniem i odwozem. Odwóz, składowanie i utylizacja materiału na koszt i wg uznania Wykonawcy.

#### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. **Budowla ziemna** - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.
- 1.4.2. **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. **Ukop** - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót ziemnych, jednak w obrębie pasa robót drogowych.
- 1.4.5. **Dokop** - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych
- 1.4.6. **Odkład** - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a niewykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.
- 1.4.7. **Wskaźnik zagęszczenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = q_d / q_{ds}$$

gdzie:

$q_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, [Mg/m<sup>3</sup>]

$q_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 [Mg/m<sup>3</sup>]

- 1.4.8. **Wskaźnik różnoziarnistości** - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

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

.....gdzie:

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

$d_{10}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, [mm]

- 1.4.9. **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 zał. B,

$E_2$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 zał. B.

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

Przed przystąpieniem do wykonania robót ziemnych należy zakończyć wszelkie Roboty przygotowawcze.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

**Tablica 1. Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205:1998**

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		<ul style="list-style-type: none"> <li>rumosz niegliniasty</li> <li>żwir</li> <li>pospółka</li> <li>piasek gruby</li> <li>piasek średni</li> <li>piasek drobny</li> <li>żużel nierozpadowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>piasek pylasty</li> <li>zwietrzelina gliniasta</li> <li>rumosz gliniasty</li> <li>żwir gliniasty</li> <li>pospółka gliniasta</li> </ul>	<p><b>mało wysadzinowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>gлина piaszczysta</li> <li>gлина zwięzła, gлина zwięzła, gлина pylasta</li> <li>zwięzła</li> <li>ił, ił piaszczysty, ił pylasty</li> </ul> <p><b>bardzo wysadzinowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>piasek gliniasty</li> <li>pył, pył piaszczysty</li> <li>gлина piaszczysta, gлина, gлина pylasta</li> <li>ił warwowy</li> </ul>
2	Zawartość cząstek $\leq 0,075$ mm $\leq 0,02$ mm	%	<p>&lt; 15</p> <p>&lt; 3</p>	<p>od 15 do 30</p> <p>od 3 do 10</p>	<p>&gt; 30</p> <p>&gt; 10</p>
3	Kapilarność bierna $H_{kb}$	m	< 1,0	$\geq 1,0$	> 1,0
4	Wskaźnik piaskowy 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.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, określone w STWiORB D-02.03.01, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania Robót**

Do wykonania wykopów należy stosować:

- koparki,
- ładowarki,
- spycharki,
- zgarniarki,
- równiarki,
- samochody wywrotki, samochody skrzyniowe,
- walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.
- łopaty, szpadle i drobny sprzęt ręczny,

### **4. TRANSPORTU**

#### **4.1. Ogólne zasady dotyczące transportu**

Ogólne zasady dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

#### **4.2. Sposoby transportu**

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).

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa robót drogowych, jaki poza nim. Środki transportowe poruszające się po drogach poza pasem drogowym powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania Robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

#### **5.2. Odwodnienie pasa robót ziemnych**

Niezależnie od budowy urządzeń stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed nawilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonania Robót, aby powierzchniom wykopów nadać w całym okresie trwania Robót spadki poprzeczne i podłużne zapewniające prawidłowe odwodnienie.

#### **5.3. Odwodnienie wykopów**

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

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

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

## 5.4. Wykopy w gruntach nieskalistych

### 5.4.1. Zasady prowadzenia Robót

Wykopy należy wykonać z zachowaniem wymagań dotyczących dokładności, określonych w p. 5.3.4.

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

Odspojęne grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. Odsparanie i transport gruntów przydatnych, przewidzianych do budowy nasypów są dopuszczalne tylko wówczas, gdy w miejscu wbudowania zapewniono pracę sprzętu gwarantującego rozłożenie i zagęszczenie gruntu zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i STWiORB. O ile Inspektor Nadzoru dopuści czasowe składowanie gruntów należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem. Jeżeli grunt jest zamrażnięty nie należy odsparzać go do głębokości około 0,5 metra powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

### 5.4.2. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać do 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. Zasady ogólne kontroli jakości Robót

Kontrola jakości Robót powinna być przeprowadzona zgodnie z zasadami ogólnymi podanymi w STWiORB DM.00.00.00.

### 6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania wykopów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru wykonanych wykopów 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, łatą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 50 m
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 50 m oraz w punktach wątpliwych

#### 6.2.1. Dokładność wykonania wykopów

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

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

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

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

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

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

Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż -3 cm lub +1 cm.

#### 6.2.2. Sprawdzenie odwodnienia

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

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

#### 6.2.3. Sprawdzenie jakości wykonania wykopów

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

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie)

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 7.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową Robót związanych z wykonaniem wykopów jest metr sześcienny [m<sup>3</sup>].

Z uwagi na kontrakt ryczałtowy podana wyżej jednostka obmiarowa jest tylko w celu odbioru robót i nie służy do rozliczeń finansowych.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Poszczególne elementy robót ziemnych jako ulegające zakryciu podlegają odbiorom Robót zanikających, a cały korpus drogowy odbiorom: częściowemu i końcowemu według zasad podanych w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 8.

#### 8.2. Odbiór Robót

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

Pomiary w czasie odbioru powinny być przeprowadzone przez Wykonawcę w obecności Inżyniera na zasadach określonych w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” dla Robót zanikających i ulegających zakryciu.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ustalenia ogólne dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

Podstawą płatności jest kwota ryczałtowa, obejmująca całość robót objętych niniejszą STWiORB. Płatność następuje po wykonaniu i odbiorze wszystkich prac objętych niniejszą STWiORB.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 10.1. Normy

1. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
2. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

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

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

4. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
5. Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

## **D.02.03.01. WYKONANIE NASYPÓW**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem nasypów dla zadania: **Rozbudowa drogi gminnej nr 609033S ul. Lipowej na odc. około 0,1km wraz ze stabilizacją osuwiska oddziaływającego na drogę w m. Leszna Górna.**

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

STWiORB jest stosowana jako Dokument Kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

Niniejsza STWiORB stanowi uzupełnienie do STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, a oba te dokumenty stanowią całość dla robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem nasypów w następującym zakresie:

- wykonanie nasypów mechanicznie wraz z zagęszczeniem z gruntu kat. I-VI uzyskanego z wykopu - mechaniczne zagęszczanie nasypu wraz z wyprofilowaniem i plantowaniem skarp
- wykonanie nasypów mechanicznie wraz z zagęszczeniem z gruntu kat. I-VI z pozyskaniem i transportem gruntu - wykonanie nasypów wraz z zagęszczeniem, profilowaniem i plantowaniem z dowiezionej mieszanki. Odległość dowozu materiału wg uznania i na koszt Wykonawcy.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami i określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne zasady dotyczące materiałów**

Ogólne zasady dotyczące materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

### **2.2. Rodzaje materiałów**

Do wykonywania nasypów należy używać gruntów wg Tabeli 1

**Tabela 1 Przydatność gruntów do wykonywania budowy ziemnych wg PN-S-02205 :1998 .**

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. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$ 5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwałów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe przepalone 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji iłowej poniżej 2%	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzeliny i rumosze gliniaste 3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków 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 powyżej zwierciadła wody gruntowej lub odcięte od wody
		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 powyżej poziomu zwierciadła wody gruntowej
		7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej 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. Hołupki przywęglowe nieprzepalone	gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo i średnio-ziarniste 3. Hołupki 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 2. Piaski pylaste i gliniaste 3. Pyły piaszczyste i pyły 4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35% 5. Mieszaniny popiołowo-żużlowe z węgla kamiennego 6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej $> 2\%$	pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp. – powyżej zwierciadła wody gruntowej lub odcięte od wody
		7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne	drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1%
		8. Piaski drobnoziarniste	o wskaźniku nośności $w_{nos} \geq 10$
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.) – powyżej zwierciadła wody gruntowej lub odcięte od wody



### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne zasady dotyczące sprzętu**

Ogólne zasady dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

#### **3.2. Rodzaje sprzętu**

Do wykonania nasypów należy stosować:

- walce statyczne gładkie, okołkowane i ogumione,
- walce wibracyjne gładkie i okołkowane,
- zagęszczarki wibracyjne,
- ubijaki spalinowe,
- lekkie walce ręczne.
- spycharki,
- zgarniarki,
- równiarki,
- samochody wywrotki, samochody skrzyniowe,

Używany przez Wykonawcę sprzęt powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne zasady dotyczące transportu**

Ogólne zasady dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

#### **4.2. Sposoby transportu**

Do transportu gruntu należy stosować samochody samowyladowcze. Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa robót drogowych, jaki poza nim. Środki transportowe poruszające się po drogach poza pasem drogowym powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania Robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

#### **5.2. Zakres wykonywania Robót**

##### **5.2.1. Przygotowanie podłoża**

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć Roboty przygotowawcze. Ponadto należy wykonać rowkowanie skarp w miejscach, w których nasypy dotyczą poszerzenia skarpy.

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% ± 1% i szerokości od 1,0 do 2,5 m.

Wykonawca powinien kontrolować 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 2 lub określona w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 2 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Ponadto należy sprawdzić nośność warstwy gruntu podłoża nasypu na podstawie pomiaru wtórnego modułu odształcenia E2 zgodnie z PN-02205:1998 i porównać z wartościami założonymi w Dokumentacji Projektowej i przedstawionymi w tablicy 2.

**Tabela 2. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia i nośności dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu**

Minimalna wartość $I_s$ dla dróg o kategorii ruchu:		Minimalna wartość $E_2$ [MPa] dla dróg o kategorii ruchu:			
KR1-KR2	KR3-KR6	KR1-KR2		KR3-KR6	
		Grunt spoisty	Grunt niespoisty	Grunt spoisty	Grunt niespoisty
0,95	0,97	40	30	30	40

#### 5.2.2. Zasady wykonania nasypów

Nasypany powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w Dokumentacji Projektowej. Dopuszcza się wykonywanie nasypów z innych gruntów spełniających wymagania normy PN-S-02205:1998, pod warunkiem uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia i nośności na odcinku doświadczalnym oraz za zgodą Projektanta i Inżyniera.

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

- zasypanie należy wykonać metodą warstwową równomiernie na całej szerokości,
- grubości warstwy w stanie luźnym powinny być odpowiednio dobrane, w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczenia, przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej
- grunty o różnych właściwościach należy układać w oddzielnych warstwach o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu.
- warstwy gruntu przepuszczalnego należy układać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około  $4\% \pm 1\%$ , ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody
- wskaźnik różnoziarnistości  $U$  gruntów niespoistych powinien wynosić co najmniej 3. Grunty o mniejszym wskaźniku różnoziarnistości można stosować jeżeli wstępne próby na poletku doświadczalnym wykażą możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia.
- górną warstwę nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów niespoistych, niewysadzinowych, o wskaźniku filtracji  $\geq 5$  m/dobę i wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$  (dopuszcza się materiały niespełniające tego warunku pod warunkiem uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia na odcinku doświadczalnym). Jeżeli Wykonawca nie dysponuje gruntem o takich właściwościach, Inżynier może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez stabilizację spoiwem hydraulicznym,
- grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

#### 5.2.3. Wykonanie nasypów nad przepustami

Nasypany 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 pkt 5.2.4.

#### 5.2.4. 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.

#### 5.2.5. 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 20% 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 pktu 5.2.2.

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.

#### 5.2.6. 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. Zagęszczenie i nośność gruntu w nasypie

#### 5.3.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu nasypowego

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.

Grubość warstwy zagęszczonej gruntu powinna być ustalona z uwzględnieniem współczynnika spulchnienia gruntu oraz założonej grubości warstwy po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia. Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie.

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 20\%$  jej wartości.

#### 5.3.2. Wymagania dotyczące zagęszczania nasypu

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

Badania zagęszczenia podłoża należy wykonać jedną z metod:

- określając wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  metodą Proctora,
- metodą płyty obciążonej statycznie wg PN-S-02205:1998 zał. B, określając wskaźnik odkształcenia  $I_o$ .

Dopuszcza się wykonanie badań nośności i zagęszczenia za pomocą płyty dynamicznej zgodnie z Instrukcją badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12, powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 3.

**Tabela 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach**

Strefa nasypu	Minimalna wartość $I_s$ dla dróg o kategorii ruchu:		Minimalna wartość $E_2$ [MPa] dla dróg o kategorii ruchu (wymagana wartość na górze danej warstwy):	
	KR3-KR6	KR1-KR2	KR3-KR6	KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00	1,00	120	100
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych: - 0,2 do 1,2m	1,00	0,97	100	60
Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej: - 1,2 m	0,97	0,95	60 – grunt niespoisty 30 – grunt spoisty	45 – grunt niespoisty 30 – grunt spoisty

Jeżeli jako kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia  $I_0$  określonego zgodnie z normą PN-S-02205:1998 to wskaźnik ten nie powinien być większy niż 2,2.

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.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 6.

### **6.2. Badania przydatności gruntów do wykonania nasypu**

Badania powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż 1 raz na każde rozpoczęte 5000 m<sup>3</sup> (zgodnie z PN-S-02205). W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny – wg PN-B-04481:1988 p.4.1;
- zawartość części organicznych wg PN-B-04481:1988 p.4.4;
- wilgotność naturalna – wg PN-B-04481:1988 p.5.1;
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481:1988
- granicę płynności, wg PN-B-04481:1988 p.5.6.4.
- wskaźnik piaskowy – wg BN-64/8931-01
- współczynnik filtracji - wg ISO/TS/17892-11:2009 (w zakresie gruntów wskazanych w dokumentacji projektowej)

### **6.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu**

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- b) odwodnienia każdej warstwy,
- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 5000 m<sup>2</sup> warstwy (zgodnie z PN-S-02205),
- d) nadania spadków warstwom z gruntów spoistych według pktu 5.2.2.
- e) przestrzegania ograniczeń określonych w pktach 5.2.5 i 5.2.6

#### **6.3.1. 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 pktach 5.2.1 i 5.3.2.

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

Badania odbiorowe nośności warstw wykonać przy użyciu płyty VSS. Dopuszcza się wykonanie badań zagęszczenia za pomocą płyty dynamicznej jedynie w miejscach trudno dostępnych zgodnie z Instrukcją badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998. Płytę dynamiczną można stosować po wykonaniu stosownej korelacji z płytą VSS.

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na 300 m<sup>2</sup> warstwy, w przypadku określenia wartości  $I_s$ ,
- jeden raz w trzech punktach na 600 m<sup>2</sup> 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.

#### **6.3.2. 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 pochyleń i dokładności wykonania skarp, określonymi w dokumentacji projektowej. 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.

#### 6.3.3. Badania i pomiary wykonanej budowli ziemnej

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru wykonanych nasypów podaje tablica 4.

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

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

#### 6.3.4. Dokładność wykonania nasypów

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

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub +2 cm.

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

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

Nierówności skarp, mierzone łątą 3-metrową, nie mogą przekraczać  $\pm 10$  cm.

Spadek podłużny powierzchni korony korpusu ziemnego sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż -3 cm lub +2 cm.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 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.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady dotyczące obmiaru Robót

Ogólne zasady dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

### 7.2. Jednostka obmiaru

Jednostką obmiaru jest metr sześcienny ( $m^3$ ) wykonanych nasypów z wszelkimi czynnościami mającymi na celu pozyskanie gruntu, jego transport, przygotowanie podłoża i wykonanie nasypu zgodnie z zasadami określonymi w niniejszej STWiORB.

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.

Z uwagi na kontrakt ryczałtowy podana wyżej jednostka obmiarowa jest tylko w celu odbioru robót i nie służy do rozliczeń finansowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

## **8.2. Odbiór Robót**

Nasypy uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymogami. Przy odbiorze sprawdza się pochylenie poboczy i nachylenie skarp.

Pomiary w czasie odbioru powinny być przeprowadzone przez Wykonawcę w obecności Inżyniera na zasadach określonych w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” dla Robót zanikających i ulegających zakryciu.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 9.

Podstawą płatności jest kwota ryczałtowa, obejmująca całość robót objętych niniejszą STWiORB. Płatność następuje po wykonaniu i odbiorze wszystkich prac objętych niniejszą STWiORB. Płatności częściowe będą płacone na podstawie szacunkowego obmiaru.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

6. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
7. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
8. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
9. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
10. ISO/TS 17892-11:2009 Badania geotechniczne - Badania laboratoryjne gruntów -- Część 11: Badanie filtracji przy stałym i zmiennym gradiencie hydraulicznym

### **10.2. Inne dokumenty**

11. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
12. Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

## **D.03.03.01. SĄCZKI PODŁUŻNE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem sączków podłużnych dla Zadania: **Rozbudowa drogi gminnej nr 609033S ul. Lipowej na odc. około 0,1km wraz ze stabilizacją osuwiska oddziaływającego na drogę w m. Leszna Górna.**

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

STWiORB jest stosowana jako Dokument Kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

Niniejsza STWiORB stanowi uzupełnienie do STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, a oba te dokumenty stanowią całość dla robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia Robót przy wykonywaniu **sączka podłużnego w postaci rowka wypełnionego kruszywem i owiniętego geowłókniną i wyposażonego w rurę PVC-U perforowaną DN 160mm.**

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. **Sączek podłużny** - specjalnie uformowany rowek biegnący wzdłuż trasy, wypełniony materiałem przepuszczalnym owinięty geowłókniną, i zaopatrzony w rurę drenarską perforowaną służący do głębokiego odprowadzenia wody.

1.4.2. **Geowłóknina** – materiał nietkany wykonany z włókien syntetycznych, których spójność jest zapewniona przez igłowanie lub inne procesy łączenia (np. dodatki chemiczne, połączenie termiczne) i który zostaje maszynowo uformowany w postaci maty.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podana w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne zasady dotyczące materiałów**

Ogólne zasady dotyczące materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

### **2.2. Rura drenarska z PVC-U**

#### **Rura drenarska Ø160 karbowana PVC-U z perforacją na 3/4 obwodu.**

Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego powinny odpowiadać wymaganiom PN-C-89221, tj. być rurkami spiralnie karbowanymi, perforowanymi, wyprodukowanymi z polichlorku winylu i odpowiednich dodatków metodą wytłaczania. Rurki drenarskie powinny mieć powierzchnię bez pęcherzy, powinny być obcięte prostopadle do osi, w sposób umożliwiający dokładne ich łączenie.

Szczeliny wlotowe (szparki podłużne) powinny znajdować się między karbami rurki, powinny być wolne od grudek i resztek materiału i powinny być tak wykonane, aby przepływająca przez nie woda nie napotykała oporów. Szczeliny powinny być równomiernie rozmieszczone na długości i obwodzie rurki.

Wymagania dla rurek drenarskich z polichlorku winylu podano w tablicy 1.

**Tablica 1. Wymagania dla rurek drenarskich karbowanych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu**

Lp.	Właściwości i cechy	Średnica zewnętrzna nominalna, mm				
		160	65	80	100	125
1	Średnica zewnętrzna, mm	160	65,5	80,5	100,5	126,5
2	Dopuszczalna odchyłka średnicy zewnętrznej, mm	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-2,0
3	Średnica wewnętrzna, mm	144	58,0	71,5	91,0	115,0
4	Dopuszczalna odchyłka średnicy wewnętrznej, mm	+2	+2	+2	+2	+2,5
5	Długość rurki, m	50	150	100	75	50
6	Szerokość szczelin wlotowych, mm	od 0,6 do 1,0 lub od 1,1 do 1,5				od 1,7 do 2
7	Ogólna powierzchnia szczelin wlotowych na dług. 1 m, cm <sup>2</sup> , co najmniej					
	- dla szerokości od 0,6 do 1,0 mm	12	12	12	13	-
	- dla szerokości od 1,1 do 1,5 mm	16	32	32	33	-
	- dla szerokości od 1,7 do 2,0 mm	-	-	-	-	46
8	Liczba szczelin węższych na 1 m rurki, %	20	20	20	20	20
9	Odporność na uderzenie, wg PN-C-89221	dopuszcza się uszkodzenie najwyżej 1 próbki				
10	Odporność na zginanie, wg PN-C-89221	próbka nie powinna załamywać się i wykazywać pęknięć				
11	Wytrzymałość na zerwanie, wg PN-C-89221	próbka nie powinna ulec zerwaniu				
12	Zmiana wymiarów średnicy, wg PN-C-89221, %, nie więcej niż	12	12	12	12	12

### 2.3. Materiał filtracyjny

Jako materiał filtracyjny należy stosować mieszankę kruszywa niezwiązanego o **uziarnieniu 8-16mm**, zawartości pyłów do 3% i pozostałych parametrach zgodnych z wymaganiami dla kruszywa do warstwy ulepszonego podłoża wg PN-EN 13242 – tablica 1 w STWiORB D.04.04.01.

### 2.4. Geowłóknina

**Geowłóknina separacyjna i filtracyjna 300g/m<sup>2</sup>.** Rodzaj geosyntetyku i jego właściwości powinny odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej oraz STWiORB. Geosyntetyk musi posiadać oznaczenie CE i deklarację zgodności producenta z uwzględnieniem wymagań zawartych w tablicy 2.

Do konstrukcji sączka podłużnego należy stosować geowłókninę separacyjno-filtracyjną o parametrach określonych w tablicy 2:

**Tablica 2. Parametry geowłókniny stosowanej do warstwy drenażowej**

Lp.	Właściwość	Metoda badań wg	Jednostka	Wymagana wartość
1	Wytrzymałość na rozciąganie	PN-EN ISO 10319	kN/m	≥4
2	Wydłużenie przy maksymalnym obciążeniu	PN-EN ISO 10319	%	≥40
3	Przebiecie statyczne (CBR)	PN-EN ISO 12236	kN	≥0,9
4	Przebiecie dynamiczne	PN-EN ISO 13433	mm	≤40



5	Trwałość	PN-EN 13249 zał. B	lata	$\geq 25$
6	Charakterystyczna wielkość porów	PN-EN ISO 12956	mm	0,08 – 0,20
7	Wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do powierzchni	PN-EN ISO 11058	m/s	$\geq 10^{-2}$

Geosyntetyki powinny być dostarczane w rolkach nawiniętych na tuleje lub rury. Wymiary (szerokość, długość) mogą być standardowe lub dostosowane do indywidualnych zamówień (niektóre wyroby mogą być dostarczane w panelach). Rolki powinny być opakowane w wodoszczelną folię, stabilizowaną przeciw działaniu promieniowania UV i zabezpieczone przed rozwinięciem.

Warunki składowania nie powinny wpływać na właściwości geosyntetyków. Podczas przechowywania należy chronić materiały przed zawilgoceniem, zabrudzeniem, jak również przed długotrwałym (np. parotygodniowym) działaniem promieni słonecznych. Materiały należy przechowywać wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na wyrównanym podłożu. Nie należy układać na nich żadnych obciążeń. Opakowania nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania.

Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki przed uszkodzeniami mechanicznymi lub chemicznymi oraz przed działaniem wysokich temperatur.

## 2.5. Wylot sączka

Przy połączeniu materiału filtracyjnego z rurą drenarską należy stosować na długości min 25cm mieszanke kruszywa niezwiązanego o uziarnieniu 31,5-63mm i parametrach zgodnych z wymaganiami dla kruszywa do warstwy ulepszanego podłoża wg PN-EN 13242 – tablica 1 w STWiORB D.04.04.01.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne zasady dotyczące sprzętu

Ogólne zasady dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek do kopania rowków drenarskich,
- sprzętu do transportu mas ziemnych i materiałów drenarskich.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne zasady dotyczące transportu

Ogólne zasady dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

### 4.2. Wymagania szczegółowe dotyczące transportu

Geosyntetyk należy transportować w rolkach owiniętych polietylenową folią. Folia ma na celu zabezpieczenie geosyntetyku przed uszkodzeniem w czasie transportu i składowania na budowie, a także zabezpiecza składowany geosyntetyk przed negatywnym działaniem ultrafioletowego promieniowania słonecznego. Podczas transportu należy chronić materiał przed zawilgoceniem i zabrudzeniem. Rolki powinny być ułożone poziomo, nie więcej niż w trzech warstwach. W czasie wyładowywania geosyntetyku ze środka transportu nie można dopuścić do porozrywania lub podziurawienia opakowania z folii. Przy transporcie geosyntetyku należy przestrzegać zaleceń producenta.

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

Rurki z tworzyw sztucznych, zabezpieczone przed przesuwaniem i wzajemnym uszkodzeniem, można przewozić dowolnymi środkami transportu. Podczas załadunku i wyładunku rurek nie należy rzucać. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze 0° C i niższej.

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

## **5.1. Ogólne zasady wykonania Robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

## **5.2. Wykonanie sączka podłużnego**

Metoda wykonania wykopu drenarskiego (ręczna lub mechaniczna) powinna być dostosowana do głębokości wykopu, danych geotechnicznych i posiadanego sprzętu mechanicznego. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inżyniera.

Wykop rowka sączka podłużnego należy rozpocząć od wylotu rurki drenarskiej i prowadzić ku górze, w celu zapewnienia wodzie stałego odpływu. Nachylenie skarp rowków należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, a jeśli w dokumentacji nie określono inaczej, nachylenie powinno wynosić od 10:1 do 8:1 w gruntach spoistych.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu z pozostawieniem wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m, licząc od krawędzi wykopu - dla komunikacji; kąt nachylenia skarpy odkładu wydobytego gruntu nie powinien być większy od kąta jego stoku naturalnego.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Przed przystąpieniem zasadniczych prac dno rowków należy oczyścić (np. łyżkami drenarskimi) tak aby woda (jeśli jest) wszędzie sączyła się równą warstwą, nie tworząc zagłębień. Na oczyszczonym dnie należy ułożyć geowłókninę.

Zasypanie sączka podłużnego należy wykonać materiałem filtracyjnym zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB. Zasypanie powinno być wykonane w sposób nie powodujący uszkodzenia ułożonej geowłókniny. Wylot rury drenarskiej należy wykonać bezpośrednio do studzienki wodnościekowej / kanalizacyjnej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 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 (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie Robót**

W czasie wykonywania sączka podłużnego należy kontrolować:

- a) zgodność wykonania sączka z dokumentacją,
- b) prawidłowość wykonania robót ziemnych i oczyszczenie nawierzchni z zanieczyszczeń gruntowych,
- c) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wykonania sączka podłużnego,
- d) prawidłowość ułożenie geowłókniny,
- e) prawidłowość wykonania wypełnienia sączka
- f) prawidłowość ułożenie rurociągu drenarskiego na wylocie i jego podłączenia do odbiornika,

#### **6.4. Dopuszczalne tolerancje wykonania sączka podłużnego**

Przy wykonywaniu sączka podłużnego dopuszczalne są następujące tolerancje:

- odchylenia wymiarów szerokości i głębokości rowu: nie większe od  $\pm 10$  cm,
- odchylenia odległości osi ułożonego drenazu od osi ustalonej w dokumentacji projektowej - nie powinny przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenie spadku ułożonego drenazu od przewidywanego w dokumentacji projektowej, nie powinno przekraczać:
  - a) przy zmniejszeniu spadku -5 % projektowanego spadku,
  - b) przy zwiększeniu spadku +10 % projektowanego spadku,
- odchylenia grubości warstw zasypek filtracyjnych: 5 cm,

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne zasady dotyczące obmiaru Robót**

Ogólne zasady dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

#### **7.2. Jednostka obmiaru**

Jednostką obmiarową robót związanych z wykonaniem uszczelnienia jest:

- m (metr) ułożenie drenu z obsypką i owiniętego geowłókniną,

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

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

#### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu dla sączka podłużnego podlega:

- rów pod sączek,
- ułożenie geowłókniny wraz z materiałem filtracyjnym
- ułożenie rurociągu drenarskiego wraz z warstwą tłucznia na wylocie

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 9.

Podstawą płatności jest kwota ryczałtowa, obejmująca całość robót objętych niniejszą STWiORB. Płatność następuje po wykonaniu i odbiorze wszystkich prac objętych niniejszą STWiORB. Płatności częściowe będą płacone na podstawie Zasadniczego Przedmiaru Robót Stałych (ZPRS).

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **10.1. Normy**

1. PN-EN 13249:2014-03E Geotekstyli i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy dróg i innych powierzchni obciążonych ruchem (z wyłączeniem dróg kolejowych i nawierzchni asfaltowych)
2. PN-EN 13252:2014-03E Geotekstyli i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w systemach drenazowych
3. PN-EN ISO 10319:2010P Geotekstyli – Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek
4. PN-EN ISO 12236:2007P Geotekstyli i wyroby pokrewne – Badanie na przebicie statyczne (metoda CBR)
5. PN-EN ISO 12956:2011P Geotekstyli i wyroby pokrewne – Wyznaczenie charakterystycznej wielkości porów
6. PN-EN ISO 13433:2007P Geosyntetyki. Badanie dynamicznego przebicia (metoda spadającego stożka)
7. PN-EN ISO 11058:2011P Geotekstyli i wyroby pokrewne. Wyznaczanie charakterystyk

- wodoprzepuszczalności w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu, bez obciążenia
8. PN-C-89221:1998/Az1:2004P Rury z tworzyw sztucznych. Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U)
  9. PN-EN 13242+A1:2010 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

## **D.04.01.01. KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża dla Zadania: **Rozbudowa drogi gminnej nr 609033S ul. Lipowej na odc. około 0,1km wraz ze stabilizacją osuwiska oddziałującego na drogę w m. Leszna Górna.**

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

STWiORB jest stosowana jako Dokument Kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

Niniejsza STWiORB stanowi uzupełnienie do STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, a oba te dokumenty stanowią całość dla robót wymienionych w pkt. 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem koryta przeznaczonego do ułożenia warstw konstrukcji nawierzchni według Dokumentacji Projektowej oraz profilowaniem i zagęszczaniem podłoża.

Zakres niniejszej STWiORB dotyczy w szczególności profilowania i zagęszczenie podłoża pod konstrukcję dróg podporządkowanych, zatok autobusowych, chodników, peronów wraz z dojazdami, zjazdów oraz rur przepustowych pod zjazdami.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Pkt 1.4

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne zasady dotyczące sprzętu**

Ogólne zasady dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

#### **3.2. Rodzaje sprzętu**

Do wykonywania Robót należy stosować:

- równiarki samojezdne lub spycharki uniwersalne z ukośnie ustawionym lemieszem, (Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny),
- walce statyczne, wibracyjne lub płyty wibracyjne,
- sprzęt ręczny.

W miejscach trudno dostępnych roboty należy wykonać ręcznie. Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne zasady dotyczące transportu**

Ogólne zasady dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 4.

#### **4.2. Zasady transportu**

Do transportu gruntu należy stosować samochody samowyładowcze, transport na miejscu może odbywać się taczkami.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa robót drogowych, jaki poza nim. Środki transportowe poruszające się po drogach poza pasem drogowym powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p. 5.

### **5.2. Warunki przystąpienia do Robót**

Wykonawca powinien przystąpić do profilowania i zagęszczania podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem Robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze wykonanie tych Robót z wyprzedzeniem jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

### **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 wykonywania musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt odspoiony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami Dokumentacji Projektowej i STWiORB tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład.

W wykonanym korycie nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

### **5.4. Profilowanie i zagęszczenie podłoża**

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

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża, które ma być profilowane należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskania 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 określonego w tablicy 1.

Jeżeli rzędne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy wstępnie dogęścić 3 - 4 przejściami średniego walca stalowego gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Do profilowania podłoża można stosować równiarki. Ścięty grunt może 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. Ponadto należy sprawdzić nośność warstwy gruntu na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E2 zgodnie z PN-02205:1998 i porównać z wartościami założonymi w Dokumentacji Projektowej i przedstawionymi w tablicy 1.

**Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia i nośności podłoża**

Kategoria ruchu	Minimalna wartość $I_s$ dla dróg o kategorii ruchu:	Minimalna wartość $E_2$ [MPa] dla dróg o kategorii ruchu
KR 1-2	0,97	25 – podłoże G4 35 – podłoże G3 50 – podłoże G2
KR 3-4	1,00	25 – podłoże G4 35 – podłoże G3 50 – podłoże G2

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

Badania zagęszczenia podłoża należy wykonać jedną z metod:

- określając wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  metodą Proctora,
- metodą płyty obciążonej statycznie wg PN-S-02205:1998 zał. B, określając wskaźnik odkształcenia  $I_o$ .

Dopuszcza się wykonanie badań zagęszczenia za pomocą płyty dynamicznej zgodnie z Instrukcją badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.

Jeżeli jako kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia  $I_o$  określonego zgodnie z normą PN-S-02205:1998 to wskaźnik ten nie powinien być większy niż:

- 2,2 przy wymaganej wartości  $I_s \geq 1,0$ ,
- 2,5 przy wymaganej wartości  $I_s < 1,0$ ,

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 20\%$  jej wartości. Badanie wilgotności należy wykonać zgodnie z normą PN-B-04481:1988 (pkt.8).

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia i nośności określone w tablicy 1 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia i nośności, na koszt Wykonawcy.

## 5.5. Utrzymanie wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

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

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w Robotach i Wykonawca nie przystępuje natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to przed przystąpieniem do układania kolejnej warstwy należy odczekać do czasu jego naturalnego osuszenia. Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Zasady ogólne kontroli jakości Robót

Zasady ogólne kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Kontrola w czasie wykonywania Robót

#### 6.2.1. Zagęszczenie podłoża

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 nie może być mniejszy od podanego w punkcie 5.4.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia nie może być większa od

- 2,2 przy wymaganej wartości  $I_s \geq 1,0$ ,
- 2,5 przy wymaganej wartości  $I_s < 1,0$ ,

Dodatkowo należy sprawdzać nośność warstwy podłoża na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  zgodnie z Instrukcją badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998 oraz porównać otrzymane wyniki z wartościami założonymi na etapie opracowania Dokumentacji Projektowej.

Zagęszczenie i wilgotność gruntów w czasie zagęszczania należy badać przynajmniej dwukrotnie na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 300 m<sup>2</sup>.

#### 6.2.2. Cechy geometryczne

- a) Szerokość koryta należy sprawdzić przynajmniej raz na 100 m. Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.
- b) Nierówności podłużne profilowanego podłoża należy mierzyć 4 metrową łatą co 20 m na każdym pasie ruchu. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4 metrową łatą (dopuszcza się 2 metrową) co najmniej raz na 100 m. Nierówności nie mogą przekraczać 2 cm
- c) Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4 metrowej łaty (dopuszcza się 2 metrową) i poziomicy co najmniej raz na 100m i dodatkowo we wszystkich punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0.5\%$ .
- d) Rzędne wysokościowe należy sprawdzać co 100m w osi jezdni i na jej krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi zmierzonymi i projektowanymi nie powinny przekraczać +1cm i -2cm
- e) Ukształtowanie osi w planie należy sprawdzać co 100m w osi jezdni i na jej krawędziach oraz dodatkowo we wszystkich punktach głównych łuków poziomych. Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

### 6.3. Zasady postępowania z odcinkami o niewłaściwych cechach geometrycznych

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.2.2. 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 wykonywania obmiaru przedstawiono w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża jest metr kwadratowy [m<sup>2</sup>].

Z uwagi na kontrakt ryczałtowy podana wyżej jednostka obmiarowa jest tylko w celu odbioru robót i nie służy do rozliczeń finansowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Odbiór wykonywanego koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża jest dokonywany na zasadach odbioru Robót zanikających i ulegających zakryciu określonych w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p. 8.

Koryto uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzone przy odbiorach dały wyniki zgodne z wymaganiami.

## 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 9.

Podstawą płatności jest kwota ryczałtowa, obejmująca całość robót objętych niniejszą STWiORB. Płatność następuje po wykonaniu i odbiorze wszystkich prac objętych niniejszą STWiORB. Płatności częściowe będą płacone według szacunkowego obmiaru.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
2. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
3. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

### 10.2. Inne dokumenty

1. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
2. Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.



## **D.04.03.01. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni dla Zadania: **Rozbudowa drogi gminnej nr 609033S ul. Lipowej na odc. około 0,1km wraz ze stabilizacją osuwiska oddziałującego na drogę w m. Leszna Górna.**

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

STWiORB jest stosowana jako Dokument Kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

Niniejsza STWiORB stanowi uzupełnienie do STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, a oba te dokumenty stanowią całość dla robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB stanowią wymagania dotyczące Robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni dróg.

Zakres Robót obejmuje:

- mechaniczne oczyszczenie warstw konstrukcyjnych pod warstwę ścieralną, wiążącą,
- mechaniczne skropienie warstw konstrukcyjnych emulsją asfaltową pod warstwę ścieralną, wiążącą

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

#### **1.6. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

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

Materiały do skropienia warstw konstrukcji nawierzchni muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe według PN-EN 13808:

- do podbudowy z mieszanki niezwiązanej pod warstwę podbudowy asfaltowej: C60 B10 ZM

- do podbudowy asfaltowej pod warstwę wiążącą oraz do warstwy wiążącej pod warstwę ścieralną: C60 BP3 ZM

Do przyklejenia warstwy wzmacniającej z geosyntetyku należy dodatkowo stosować się do zaleceń Producenta

**Tablica 1. Wymagania dotyczące kationowych emulsji asfaltowych stosowanych do złączania warstw nawierzchni wg PN-WEN 13808:2013-10/Ap1:2014-07**

Oznaczenie kodowe wyrobu			C60 BP3 ZM	C60 B10 ZM
Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Wymaganie (klasa)	Wymaganie (klasa)
Zawartość lepiszcza	EN 1228	% (m/m)	58-62 (6)	58-62 (6)
Indeks rozpadu	EN 13075-1	g/100g	70-155 (3)	-
Pozostałość na sicie, Sito 0,5mm	EN 1429	% (m/m)	≤0,2 (3)	≤0,2 (3)
Czas wypływu ø 2mm w 40 °C	EN 12846-1	s	15-70 (3)	15-70 (3)
Przyczepność do kruszywa referencyjnego (kruszywo bazaltowe)	EN 13614	% pokrycia powierzchni	-	≥75 (2)
Trwałość podczas magazynowania – pozostałość na sicie (7 dni magazynowania – sito 0,5%)	EN 1429	% (m/m)	≤0,2 (3)	≤0,2 (3)
Asfalt odzyskany i stabilizowany	EN 13074-1 i EN 13074-2			
Penetracja w 25 °C asfaltu odzyskanego	EN 1426	0,1 mm	≤100 (3)	≤100 (3)
Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego	EN 1427	°C	≥46 (5)	≥43 (6)
Energia kohezji	EN 13589 i EN 13703	J/cm <sup>2</sup>	Wartość deklarowana (1)	-
Nawrót sprężysty w 25 °C	EN 13398	0%	≥50 (5)	-

### 1.8. Użycie lepiszczy do skropienia

Zalecane zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni podano w tablicy 2. Skropienie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze. Określenie ilości lepiszcza na drodze należy wykonać wg PN-EN 12272-1:2005

**Tablica 2. Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podłoża pod warstwę asfaltową konstrukcji nawierzchni**

Układana warstwa asfaltowa	Podłoże	Ilość pozostałego lepiszcza [kg/m <sup>2</sup> ]
Podbudowa z betonu asfaltowego	Podbudowa z kruszywa niezwiązanego	0,5 - 0,7
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego	Podbudowa asfaltowa (lokalnie z geosyntetykiem)	0,25 - 0,35 <sup>b)</sup>
Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego	Warstwa wiążąca	0,1 - 0,3 <sup>a)</sup>
<sup>a)</sup> zalecana emulsja modyfikowana polimerem; ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki, jeżeli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją <sup>b)</sup> Ilość skropienia zweryfikować z wymaganiami producenta geosyntetyku.		

Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy i stanu jej powierzchni i zaakceptowane przez Inżyniera.

Zużycie lepiszczy do przyklejenia geosyntetyku należy określić na podstawie wymagań Producenta.

### 1.9. Składowanie lepiszczy

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

## 2. SPRZĘT

### 2.2. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

### 2.3. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy używać:

- - szczotki mechaniczne, zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.
- - sprężarki
- - zbiorniki z wodą
- - szczotki ręczne.

### 2.4. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarkę lepiszcza. Skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo - kontrolne pozwalające na sprawdzenie i regulowanie następujących parametrów:

- - temperatury rozkładanego lepiszcza,
- - ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- - obrotów pompy dozującej lepiszcze,

- - prędkości poruszania się skraparki,
- - wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- - ilości lepiszcza.

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

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skraparki zawierające zależności pomiędzy wydatkiem lepiszcza a następującymi parametrami:

- - ciśnieniem lepiszcza,
- - obrotami pompy,
- - prędkością jazdy skraparki,
- - temperaturą lepiszcza.

Skraparka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  od ilości założonej.

### **3. TRANSPORT**

#### **3.2. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dla transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

#### **3.3. Wymagania dla transportu**

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skraparkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być podzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1 m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć wykroje w dnie umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

### **4. WYKONANIE ROBÓT**

#### **4.2. Ogólne zasady wykonania Robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

#### **4.3. Oczyszczenie warstw nawierzchni**

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

#### **4.4. Skropienie warstw nawierzchni**

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona. Jeżeli do oczyszczenia warstwy była używana woda to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inspektora Nadzoru jej oczyszczenia.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

Przy zastosowaniu emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5h (w wypadku zastosowania mniej niż  $0,5 \text{ kg/m}^2$ ) lub 2h (w wypadku zastosowania od  $0,5$  do  $1,0 \text{ kg/m}^2$ ) przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody. Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno – bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany. Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

## 5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 5.2. Zasady ogólne kontroli jakości Robót

Zasady ogólne kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 5.3. Badania i kontrola przed przystąpieniem do Robót

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca winien przedstawić badania Producenta lepiszcza odnośnie wymaganych właściwości przedstawionych w Tabelicy 1.

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skrapiarki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

### 5.4. Częstotliwość badań

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podano w tabelicy3.

**Tabela 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów przy wykonywaniu skropienia nawierzchni**

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Badanie ilości rozkładanego lepiszcza	2 x działka robocza

### 5.5. Badania połączenia międzywarstwowego

Badanie wytrzymałości na ścinanie połączeń między warstwami asfaltowymi należy wykonać z wywierconych na budowie próbek nawierzchni mineralno-bitumicznej z częstotliwością 2 x dla każdego rodzaju połączenia. Badanie należy wykonać w aparacie Marshalla zaopatrzonym w szczęki Leutnera według zeszytu IBDiM nr 66.

Wymaganą wytrzymałość na ścinanie pomiędzy warstwami bitumicznymi przedstawia tablica 4.

**Tablica 4. Minimalna wytrzymałość na ścinanie połączeń między warstwami asfaltowymi metodą Leutnera**

Lp.	Rodzaj połączenia	Wymagana wytrzymałość [MPa]
1	podbudowa I / podbudowa II	0,7
2	podbudowa / wiążąca	0,7
3	wiąząca / ścieralna	1,0

## **6.OBMIAR ROBÓT**

### **6.2. Ogólne zasady obmiaru Robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.7.

### **6.3. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) oczyszczonej powierzchni,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni skropionej.

Z uwagi na kontrakt ryczałtowy podane wyżej jednostki obmiarowe są tylko w celu odbioru robót i nie służą do rozliczeń finansowych.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

### **7.2. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 8.

### **7.3. Odbiór Robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymogami.

Pomiary w czasie robót powinny być przeprowadzone przez Wykonawcę w obecności Inżyniera na zasadach określonych w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” dla Robót zanikających i ulegających zakryciu.

## **8. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" p.9.

Podstawą płatności jest kwota ryczałtowa, obejmująca całość robót objętych niniejszą STWiORB. Płatność następuje po wykonaniu i odbiorze wszystkich prac objętych niniejszą STWiORB.

## **9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-EN 13808:2013-10 - Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
2. PN-EN 12272-1:2005 – Powierzchniowe utrwalenie – Metody badań – Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa
3. PN-EN 12846-1:2011P Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym.

### **10.2. Inne dokumenty**

4. Zalecenia stosowania geowłóknin w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych- zeszyt 66, IBDiM Warszawa 2004





## D.04.02.01A. WARSTWA ODCINAJĄCA Z GEOWŁÓKNINY

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonywaniem warstwy odcinającej z geowłókniny dla Zadania: **Rozbudowa drogi gminnej nr 609033S ul. Lipowej na odc. około 0,1km wraz ze stabilizacją osuwiska oddziałującego na drogę w m. Leszna Górna**

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako Dokument Kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1

Niniejsza STWiORB stanowi uzupełnienie do STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, a oba te dokumenty stanowią całość dla robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem:

- warstwy odcinającej – geowłóknina separacyjna i filtracyjna 300g/m<sup>2</sup> o wytrzymałości na rozciąganie min 4kN/m

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Warstwa odcinająca** - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.

1.4.2. **Geowłóknina** – materiał nietkany wykonany z włókien syntetycznych, których spójność jest zapewniona przez igłowanie lub inne procesy łączenia (np. dodatki chemiczne, połączenie termiczne) i który zostaje maszynowo uformowany w postaci maty.

Pozostałe określenia stosowane są zgodne z normami oraz definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00. - „Wymagania Ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB DM-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Geowłóknina

Rodzaj geosyntetyku i jego właściwości powinny odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej oraz STWiORB. Geosyntetyk musi posiadać oznaczenie CE i deklarację zgodności producenta z uwzględnieniem wymagań zawartych w tablicy 1.

Do warstwy odcinającej należy stosować geowłókninę separacyjną o parametrach określonych w tablicy 1:

**Tablica 1. Parametry geowłókniny stosowanej do warstwy odcinającej**

Lp.	Właściwość	Metoda badań wg	Jednostka	Wymagana wartość
1	Wytrzymałość na rozciąganie	PN-EN ISO 10319	kN/m	≥4
2	Wydłużenie przy maksymalnym obciążeniu	PN-EN ISO 10319	%	≥40
3	Przebiecie statyczne (CBR)	PN-EN ISO 12236	kN	≥0,9
4	Przebiecie dynamiczne	PN-EN ISO 13433	mm	≤40
5	Trwałość	PN-EN 13249 zał. B	lata	≥25
6	Charakterystyczna wielkość porów	PN-EN ISO 12956	mm	0,08 – 0,20
7	Wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do powierzchni	PN-EN ISO 11058	m/s	≥ 10 <sup>-3</sup>

Geosyntetyki powinny być dostarczane w rolkach nawiniętych na tuleje lub rury. Wymiary (szerokość, długość) mogą być standardowe lub dostosowane do indywidualnych zamówień (niektóre wyroby mogą być dostarczane w panelach). Rolki powinny być opakowane w wodoszczelną folię, stabilizowaną przeciw działaniu promieniowania UV i zabezpieczone przed rozwinięciem.

Warunki składowania nie powinny wpływać na właściwości geosyntetyków. Podczas przechowywania należy chronić materiały przed zawilgoceniem, zabrudzeniem, jak również przed długotrwałym (np. parotygodniowym) działaniem promieni słonecznych. Materiały należy przechowywać wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na wyrównanym podłożu. Nie należy układać na nich żadnych obciążeń. Opakowania nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania.

Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki przed uszkodzeniami mechanicznymi lub chemicznymi oraz przed działaniem wysokich temperatur.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania Robót**

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- a) układarki do układania geowłókniny o prostej konstrukcji, umożliwiające rozwijanie geowłókniny ze szpuli, np. przez podwieszenie rolki do wysięgnika koparki, ciągnika, ładowarki itp.,
- b) drobny sprzęt pomocniczy, jak piła, nóż, nożyce, młotek itp.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

#### **4.2. Wymagania szczegółowe dotyczące transportu**

Geosyntetyk należy transportować w rolkach owiniętych polietylenową folią. Folia ma na celu zabezpieczenie geosyntetyku przed uszkodzeniem w czasie transportu i składowania na budowie, a także zabezpiecza składowany geosyntetyk przed negatywnym działaniem ultrafioletowego promieniowania słonecznego. Podczas transportu należy chronić materiał przed zawilgoceniem i zabrudzeniem. Rolki powinny być ułożone poziomo, nie więcej niż w trzech warstwach. W czasie wyładowywania geosyntetyku ze środka transportu nie można dopuścić do porozrywania lub podziurawienia opakowania z folii. Przy transporcie geosyntetyku należy przestrzegać zaleceń producenta.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania Robót**

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

#### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Roboty przygotowawcze dotyczą ustalenia lokalizacji robót, przygotowania podłoża i usunięcia górnej warstwy podłoża słabonośnego – humusu. Przygotowanie podłoża wymaga:

- usunięcia drzew, krzewów, korzeni, większych kamieni, które mogłyby uszkodzić materiał geotekstylny, a także ziemi roślinnej,
- wyrównania powierzchni, najlepiej przez ścięcie łyżką w ruchu do tyłu, aby układany materiał geotekstylny przylegał na całej powierzchni do podłoża.

#### **5.3. Układanie geowłókniny**

Geowłókninę należy układać ręcznie lub za pomocą układarki względnie ciągnika itp. przez rozwijanie szpuli, lekko ją naciągając. Zaleca się sporządzić plan układania, określający wymiary pasm, kierunek postępu robót, kolejność układania pasm, szerokość zakładów, sposób łączenia itp.

Folię, w którą są zapakowane rolki geowłókniny, zaleca się zdejmować bezpośrednio przed układaniem. W celu uzyskania mniejszej szerokości rolki można ją przeciąć piłą.

Geowłókninę należy tak układać, by pasma leżały poprzecznie do kierunku zasypywania. Zakłady sąsiednich pasm powinny wynosić 30÷50 cm. W niektórych przypadkach pasma można układać wzdłuż osi. Należy wówczas szczególnie przestrzegać zachowania zakładu pasm. Aby zapobiec przemieszczaniu np. przez wiatr, pasma należy przymocować lub chwilowo obciążyć (np. pryzmami gruntu, workami z gruntem itp.). Do przytwierdzenia geowłókniny do podłoża stosuje się szpilki lub klamry z prętów stalowych średnicy około 12÷16 mm. Pręt powinien

być zaokrąglony i mieć długość min. 30 cm. Pręt powinien mieć część poziomą, dociskającą geowłókninę do podłoża, np. odgięcie w kształcie litery U, przyspawany kawałek blachy itp.

W uzasadnionych przypadkach wymagane jest łączenie pasm, najczęściej na budowie za pomocą zszycia, połączeń specjalnych itp. Należy zwracać uwagę, aby nie uszkodzić geowłókniny. Wskazane jest stosowanie pasm jak najszerszych (około 5 m), gdyż mniej jest zakładów i połączeń. W przypadku dysponowania wąskimi pasmami (1,5 ÷ 3 m) korzystny jest układ krzyżowy z przeplecionych prostokątnych pasm, rozwijanych poprzecznie i podłużnie. Układ taki zapewnia skuteczną dwukierunkową współpracę materiału.

Niedopuszczalny jest ruch pojazdów i maszyn budowlanych bezpośrednio po ułożonej geowłókninie.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 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 (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie Robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 2.

**Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót**

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową	1 raz	Wg pktu 5.2 i dokumentacji projektowej
2	Oczyszczenie i wyrównanie podłoża	Całe podłoże	Wg pktu 5.2
3	Prawidłowość ułożenia geowłókniny	Jw.	Wg pktu 5.3
4	Zabezpieczenie geowłókniny przed przemieszczeniem, prawidłowość połączeń, zakotwień, ew. balastu itp.	Jw.	Wg pktu 5.3
5	Przestrzeganie ograniczeń ruchu roboczego pojazdów i maszyn	Jw.	Wg pktu 5.3

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy odcinającej z geowłókniny.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

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

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- ułożenie geowłókniny.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

### **Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy z geowłókniny obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie geowłókniny,
- rozłożenie geowłókniny,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w STWiORB.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

13. PN-EN 13249:2014-03E Geotekstylii i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy dróg i innych powierzchni obciążonych ruchem (z wyłączeniem dróg kolejowych i nawierzchni asfaltowych)
14. PN-EN 13251:2014-03E Geotekstylii i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w robotach ziemnych, fundamentowaniu i konstrukcjach oporowych
15. PN-EN ISO 10319:2010P Geotekstylii – Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek
16. PN-EN ISO 12236:2007P Geotekstylii i wyroby pokrewne – Badanie na przebicie statyczne (metoda CBR)
17. PN-EN ISO 12956:2011P Geotekstylii i wyroby pokrewne – Wyznaczenie charakterystycznej wielkości porów
18. PN-EN ISO 13433:2007P Geosyntetyki. Badanie dynamicznego przebicia (metoda spadającego stożka)
19. PN-EN ISO 11058:2011P Geotekstylii i wyroby pokrewne. Wyznaczanie charakterystyk wodoprzepuszczalności w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu, bez obciążenia

## **D.04.04.01 ULEPSZONE PODŁOŻE I WARSTWA MROZOOCHRONNA Z MIESZANKI KRUSZYWA NIEZWIĄZANEGO**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy ulepszanego podłoża i warstwy mrozochronnej z mieszanki kruszywa niezwiązanego dla Zadania: **Rozbudowa drogi gminnej nr 609033S ul. Lipowej na odc. około 0,1km wraz ze stabilizacją osuwiska oddziałującego na drogę w m. Leszna Górna.**

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

STWiORB jest stosowana jako Dokument Kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

Niniejsza STWiORB stanowi uzupełnienie do STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, a oba te dokumenty stanowią całość dla robót wymienionych w pkt. 1.1.

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

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

**- warstwy ulepszanego podłoża z MN Cnr mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/63 (CBR>25%) gr. 55cm, (KN1, wykonać w dwóch warstwach) - zgodnie z zapisami Dokumentacji Projektowej.**

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

**Kategoria** - charakterystyczny poziom właściwości kruszywa lub mieszanki niezwiązanej, wyrażony, jako przedział wartości lub wartość graniczna. Nie ma zależności pomiędzy kategoriami różnych właściwości. Właściwości oznaczone symbolem kategorii NR oznaczają, że nie jest wymagane badanie danej cechy.

**Partia** - wielkość produkcji, wielkość dostawy, dostawę dzieloną (np. ładunek wagonowy, ładunek samochodu ciężarowego, ładunek barki) lub hałdę, która została wyprodukowana w okresie występowania jednakowych warunków. Przy ciągłym procesie produkcyjnym, jako partie należy przyjmować ilość wyprodukowaną w ustalonym czasie.

**Podłoże ulepszone** – warstwa lub zespół warstw leżących pod konstrukcją nawierzchni drogowej w przypadku, gdy podłoże gruntowe nie spełnia warunku nośności i/lub mrozoodporności; podłoże ulepszone może zawierać następujące warstwy: mrozochronna, odsączająca, odcinająca i wzmacniająca

**Warstwa odsączająca** – warstwa służąca do odprowadzenia wody, która mogłaby przedostać się do konstrukcji nawierzchni drogowej

**Warstwa odcinająca** – warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przedostania się cząstek gruntu podłoża do warstw wyżej położonych

**Warstwa mrozochronna** - warstwa zapewniająca ochronę konstrukcji nawierzchni przed skutkami oddziaływania mrozu.

**Zakładowa Kontrola Produkcji (ZKP)** stała wewnętrzna kontrola produkcji wykonywana przez Producenta, podczas której wszystkie elementy, wymagania i postanowienia przyjęte przez Producenta muszą zostać przez niego udokumentowane w usystematyzowany sposób w formie zapisanej polityki i procedur.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami.

Stosowane skróty i skrótowce:

**WT** - Wytyczne Techniczne,

**PZJ** - Program/Plan Zapewnienia Jakości,

**ZKP** - zakładowa kontrola produkcji.

**CBR** - kalifornijski wskaźnik nośności, w procentach (%),

**SDV**: obszar uziarnienia, w którym powinna się mieścić krzywa uziarnienia mieszanki (S) deklarowana przez dostawcę/producenta

**k** - współczynnik filtracji, oznaczony wg ISO/TS 17892-11:2004

**D15** - wymiar boku oczka sita w milimetrach, przez które przechodzi 15 % (m/m) ziaren mieszanki, z której jest wykonana warstwa podbudowy lub warstwa ulepszonego podłoża,

**d85** - wymiar boku oczka sita w milimetrach, przez które przechodzi 85 % (m/m) ziaren gruntu podłoża,

**d50** - wymiar boku oczka sita w milimetrach, przez które przechodzi 50 % (m/m) ziaren gruntu podłoża,

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi przepisami, odpowiednimi Polskimi Normami oraz z definicjami podanymi w DM.00.00.00.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM.00.00.00.

## 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu warstwy ulepszonego podłoża i warstwy mrozoochronnej są kruszywa oparte na klasyfikacji zgodnie z normą PN-EN 12524+A1:2010

Wymagania dla kruszywa

Należy stosować kruszywa spełniające wymagania podane w tablicy 1.

**Tablica 1. Wymagania wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych do warstwy ulepszonego podłoża i warstwy mrozoochronnej**

Rozdział w PN-EN 12524+A1: 2010	Właściwość	Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie ulepszonego podłoża i mrozoochronnej	Odniesienie do tablicy w PN-EN 12524+A1: 2010
		KR1-KR3	
4.1 – 4.2	Zestaw sit #	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63 i 90 (zestaw podst. Plus zestaw 1)	Tabl. 1
		Wszystkie frakcje dozwolone	
4.3.1	Uziarnienie wg. PN-EN 933-1	G <sub>C</sub> 80/20 G <sub>F</sub> 80, G <sub>A</sub> 75	Tabl. 2
4.3.2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg. PN-EN 933-1	GT <sub>C</sub> NR	Tabl. 3
4.3.3	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg. PN-EN 933-	GT <sub>F</sub> NR, GT <sub>A</sub> NR	Tabl. 4

	1		
4.4	Kształt kruszywa grubego wg. PN-En 933-4 a) max. wartości wskaźnika płaskości lub b) max. wartości wskaźnika kształtu	$FI_{NR}$  $SI_{NR}$	Tabl. 5  Tabl. 6
4.5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg. PN-EN 933-5	$C_{NR}$	Tabl. 7
4.6	Zawartość pyłów wg. PN EN 933-1 a) w kruszywie grubym* b) w kruszywie drobnym*	$f_{Deklarowana}$ $f_{Deklarowana}$	Tabl. 8 Tabl. 8
4.7	Jakość pyłów	Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach wg. wymagań p. 2.2 – 2.4	
5.2	Odporność na rozdrabnianie wg. PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż	$LA_{NR}$	Tabl. 9
5.3	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg. PN-EN 1097-1	$M_{DE}$ Deklarowana	Tabl. 11
5.4	Gęstość wg. PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana	
5.5	Nasiąkliwość wg. PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9 (w zależności od frakcji)	$W_{cmNR}$ $WA_{242}****$	
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg. PN-EN 1744-1	$AS_{NR}$	Tabl. 12
6.3	Całkowita zawartość siarki wg. PN-EN 1744-1	$S_{NR}$	Tabl. 13
6.4.2.1	Stołość objętości żużla stalowniczego wg. PN-EN 1744-1:1998. rozdział 19.3	$V_5$	Tabl. 14
6.4.2.2	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg. PN-EN 1744-1:1998, p. 19.1	Brak rozpadu	
6.4.2.3	Rozpad żelazowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg. PN-EN 1744-1:1998, p. 19.2	Brak rozpadu	
6.4.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg. PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów	
6.4.4	Zanieczyszczenia	Brak żadnych ciał obcych takich jak drewno, szkło, plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy	
7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg. PN-EN 1367-3, wg. PN-EN 1097-2	$SB_{LA}$ Deklarowana	
7.3.3	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg. PN-EN 1367-1	- skały magmowe i przeobrażone: F4 - skały osadowe: F10 - kruszywa z recyklingu: F10 (F25**)	Tabl. 18
Załącznik C	Skład minerałowy	Deklarowany	
Załącznik C, podrozdział C.3.4	Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia	

		mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów	
--	--	--	--

\*) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych

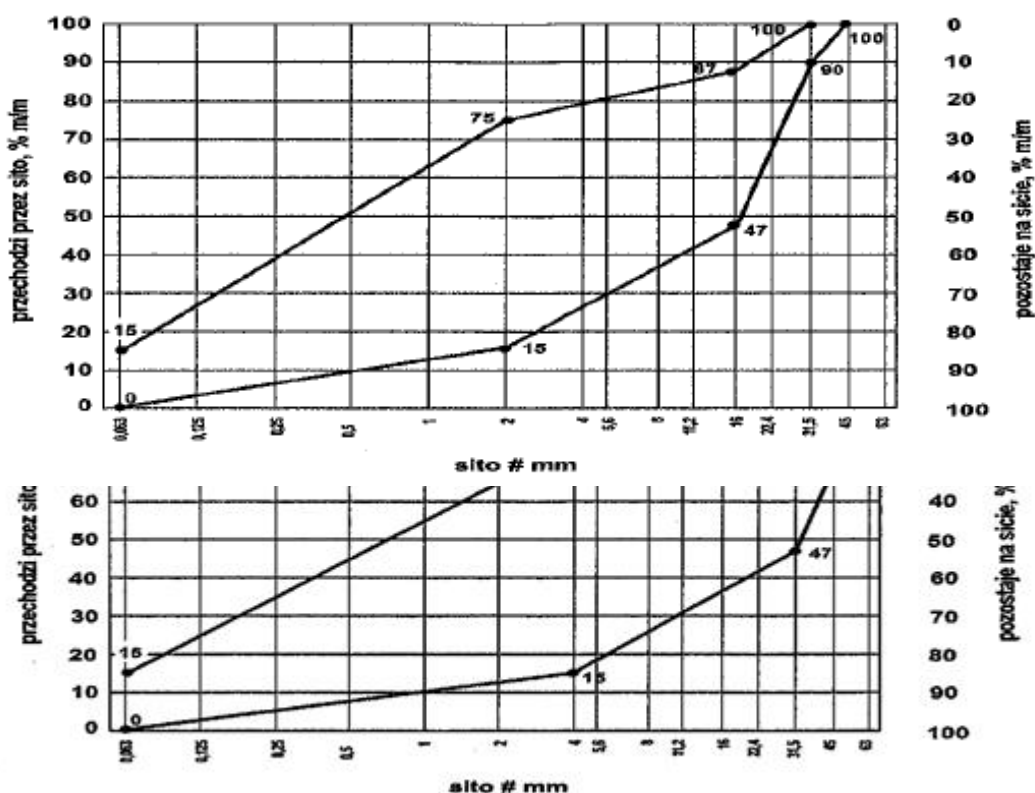
\*\*) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m

\*\*\*\*) W przypadku, gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność.

#### Uziarnienie mieszanek kruszywa

Określone według PN EN 933-1 uziarnienie kruszyw, (kategoria Gv), muszą spełniać wymagania przedstawione na rysunku 1 lub 2 zgodnie z uziarnieniem przedstawionym w Dokumentacji Projektowej.

Rysunek 1



Rysunek 2. Mieszanka kruszyw 0/63 do warstwy podłoża ulepszonego i warstwy mrozochronnej

Warstwa spełniająca dodatkowo funkcje warstwy odsączającej powinna być wykonana z mieszanki odpornej na działanie mrozu, która po zagęszczeniu do wymaganego wskaźnika zagęszczenia  $I_s=1,0$  powinna się charakteryzować wodoprzepuszczalnością mierzoną współczynnikiem filtracji  $k \geq 8\text{m/dobę}$  ( $k \geq 0,0093\text{ cm/s}$ ) oraz zawartością ziaren  $< 0,063\text{mm}$  max 6%.

#### Źródła materiałów

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem Robót. Nie później niż 21 dni przed rozpoczęciem Robót z użyciem tych materiałów, Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów. Wyniki badań laboratoryjnych dostarczane przez Wykonawcę powinny dotyczyć wszystkich właściwości określonych powyżej. Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inżyniera, jeżeli dostarczone przez Wykonawcę wyniki badań laboratoryjnych i wyniki ewentualnych badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inżyniera pokażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami określonymi powyżej.

#### Składowanie materiałów



Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy ulepszonego podłoża i mrozoochronnej 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.

### 2.3. Wymagania wobec wody do zraszania kruszywa

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na mieszkankę kruszywa, ale umożliwiającą właściwe zagęszczenie mieszanki niezwiązanej.

Należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN 1008:2004. Dla pitnej wody wodociągowej wymagań nie określa się.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania warstw z mieszanki kruszywa niezwiązanej należy stosować:

- mieszkarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę. Mieszkarki powinny zapewniać wytworzenie jednorodnego materiału o wilgotności optymalnej.
- równiarki albo układarki kruszywa do rozkładania materiału. Za zgodą Inżyniera do rozkładania materiału można dopuścić spycharki.
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania. W miejscach trudnodostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport kruszywa

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

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Przygotowanie podłoża

Ulepszone podłoże i warstwa mrozoochronna powinny być ułożone na podłożu przygotowanym zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB 04.01.01.

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

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszkankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu musi być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu. Mieszanka kruszywa na warstwę ulepszonego podłoża i warstwę mrozoochronną musi odpowiadać wymaganiom przedstawionym w tablicy 2.

**Tablica 2. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do warstwy ulepszonego podłoża i warstwy mrozoochronnej**

Rozdział w PN-EN 13285:2010E	Właściwość	Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie ulepszonego podłoża i mrozoochronnej	Odniesienie do tablicy w PN-EN 13285:2010E
		KR1-KR3	
4.3.1	Uziarnienie mieszanek	0/31,5; 0/63	Tab. 4
4.3.2	Maksymalna zawartość pyłów kategoria UF	UF <sub>15</sub> (warstwa odsączająca UF <sub>6</sub> )	Tab. 2
4.3.2	Minimalna zawartość pyłów kategoria LF	LF <sub>NR</sub>	Tab. 3
4.3.3	Zawartość nadziarna OC	OC <sub>90</sub>	Tab. 4, 6
4.4.1	Wymagania wobec uziarnienia	Krzywe uziarnienia wg rys. 1-2	Tabl.5 i 6
4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii-porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)	Brak wymagań	Tablica 7
4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych-różnice w przesiewach	Brak wymagań	Tablica 8
4.5	Wrażliwość na mróz: wskaźnik piaskowy SE**), co najmniej	35	-
	Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097- 1 kategoria nie wyższa niż	LA <sub>NR</sub>	-
	Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097- 1, kategoria MDE	deklarowana	
	Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367- 1	F10	
	Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia Is= 1,0 i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej	Ulepszone podłoże: ≥20; Warstwa mrozoochronna: ≥35	
4.5	Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia Is= 1,0; współczynnik filtracji k, co najmniej cm/s	> 0,0093	
	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora	70-100	
4.5	Inne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość	

		substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów	
--	--	--	--

\*\*) Badanie wskaźnika piaskowego SE należy wykonać na mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2.

#### 5.4. Rozkładanie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa musi być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa kruszywa musi być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli warstwa ulepszanego podłoża składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa musi być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera. Kruszywo w miejscach, w których widoczna jest jego segregacja powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.

#### 5.5. Zagęszczanie

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

Zagęszczenie warstwy kruszywa należy sprawdzać wg BN-77/8931-12. W przypadku gdy przeprowadzenie badania nie jest możliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrole zagęszczenia i nośności należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej wg metody Proctora zgodnie z PN-EN 13286-2. 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.

#### 5.6. Utrzymanie warstwy ulepszanego podłoża i warstwy mrozochronnej

Warstwa kruszywa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową warstwę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia warstwy spowodowane przez ten ruch.

#### 5.7. Ocena zgodności i zakładowa kontroli produkcji mieszanek kruszyw niezwiązanych przeznaczonych do warstwy ulepszanego podłoża i warstwy mrozochronnej

System oceny zgodności

Przy wytwarzaniu/produkcji mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do wykonywania warstw konstrukcji nawierzchni dróg należy stosować system oceny zgodności 4.

Kontrola procesu produkcyjnego

##### Pobieranie próbek

Pobieranie próbek i ich przygotowanie do badań powinno być zgodne z PN-EN 13286-1.

##### Zakładowa kontrola produkcji

Producent musi prowadzić zakładową kontrolę produkcji (ZKP), aby zapewnić, że wyrób spełnia wymagania WT-4

##### Gęstość szkieletu mieszanki.

W ramach ZKP Producent mieszanki musi określać gęstość szkieletu i optymalną zawartość wody w badaniu Proctora według PN-EN 13286-2.

W przeprowadzonym badaniu Proctora uziarnienie pobranej próbki musi spełniać tolerancję  $\pm 5\%$  [m/m] w stosunku do deklarowanej przez producenta wartości (S) na każdym sicie. Należy podawać dodatkowo zawartość pyłów w próbce.

#### Opis i oznaczenie

Mieszanki kruszywa muszą być identyfikowalne przez następujące informacje:

- powołanie na normę PN-EN 13285,
- źródło i producent, jeśli materiał został przemieszczony, powinno być podane zarówno źródło jak i lokalizacja składowiska.
- wymiar górnego sita (D),
- rodzaj(e) kruszywa zawartego w mieszance,
- gęstość szkieletu mieszanki i wilgotność optymalna.

#### Oznakowanie

Dokument dostawy musi zawierać, co najmniej następujące dane:

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

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca musi przedstawić badania kruszyw do produkcji mieszanek lub badania gotowych mieszanek przeznaczonych do wbudowywania Inżynierowi, w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w rozdziale 2. niniejszej STWiORB. Można wykorzystać badania prowadzone przez Producenta mieszanek w ramach ZKP.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w Tablicy 3.

**Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie warstwy ulepszanego podłoża i warstwy mrozoochronnej z mieszanek kruszywa niezwiązanego**

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia warstwy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie i nośność warstwy	1 próbka na 1000 m <sup>2</sup>	
4	Badanie właściwości kruszywa zgodnie z tablicą 2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa lub na podstawie deklaracji producenta	

#### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki ulepszanego podłoża i warstwy mrozoochronnej, niezależnie od obciążenia ruchem, powinno mieścić się pomiędzy krzywymi granicznymi zaznaczonymi na rysunkach 1 i 2.

#### 6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki musi odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-EN 13286-2 z tolerancją +10% -20%.

#### 6.3.4. Zagęszczenie i nośność warstwy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wskaźnik zagęszczenia warstwy ulepszonego podłoża i warstwy mrozoochronnej, określony według normy BN-77/8931-12, powinien wynosić min 1,0 lub zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jeżeli jako kryterium oceny wymaganego zagęszczenia kruszyw przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia  $I_0$  to wskaźnik ten nie powinien być większy niż 2,2.

Dodatkowo należy sprawdzać nośność warstwy ulepszonego podłoża i warstwy mrozoochronnej na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  zgodnie z Instrukcją badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998 oraz porównać otrzymane wyniki z wartościami założonymi na etapie opracowania Dokumentacji Projektowej i przedstawionymi w tablicy 3A.

**Tablica 3A. Minimalne wartości nośności warstw konstrukcyjnych**

Rodzaj warstwy	Minimalna wartość $E_2$ [MPa]
warstwa ulepszonego podłoża z mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/63 (CBR>20%)	50
warstwa ulepszonego podłoża z mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/31.5 (CBR>20%)	45
warstwa mrozoochronna z mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/63 (CBR>35%) – konstrukcja drogi o kategorii ruchu KR3	100
warstwa mrozoochronna z mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/63 (CBR>35%) – konstrukcja drogi o kategorii ruchu KR1-KR2	80

#### 6.4. Badania wykonanej warstwy

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy ulepszonego podłoża i warstwy mrozoochronnej z kruszywa niezwiązanego przedstawiono w tablicy 4.

**Tablica 4. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy**

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Grubość warstwy	<b>Podczas budowy:</b> w 3 punktach na każdej dziennej działce roboczej lecz nie rzadziej niż 1 na 600m <sup>2</sup> <b>Przed odbiorem:</b> w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 1000 m <sup>2</sup>
2	Szerokość warstwy	co 100m
3	Równość podłużna	W sposób ciągły planografem lub łatą na każdym pasie ruchu co 100m
4	Równość poprzeczna	co 100m
5	Spadki poprzeczne *)	co 100m
6	Rzędne wysokościowe	co 100 m
7	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100 m

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

#### Szerokość ulepszonego podłoża i warstwy mrozoochronnej

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

#### Równość ulepszonego podłoża i warstwy mrozoochronnej

Nierówności podłużne ulepszonego podłoża i warstwy mrozoochronnej należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem. Nierówności poprzeczne ulepszonego podłoża i warstwy mrozoochronnej należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności ulepszonego podłoża nie mogą przekraczać 20 mm.

#### Spadki poprzeczne ulepszonego podłoża i warstwy mrozoochronnej

Spadki poprzeczne ulepszonego podłoża i warstwy mrozoochronnej na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 1,0$  %.

#### Rzędne wysokościowe ulepszonego podłoża i warstwy mrozoochronnej

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi ulepszanego podłoża i warstwy mroozoochronnej a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

#### **Ukształtowanie osi ulepszanego podłoża i warstwy mroozoochronnej**

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

#### **Grubość ulepszanego podłoża i warstwy mroozoochronnej**

Grubość ulepszanego podłoża i warstwy mroozoochronnej nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż +10%, -15%, przy czym zmniejszona grubość warstwy ulepszanego podłoża i warstwy mroozoochronnej musi być zrekompensowana powiększoną odpowiednio grubością warstwy leżącej wyżej.

### **6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami ulepszanego podłoża i warstwy mroozoochronnej**

#### **Niewłaściwe uziarnienie i właściwości kruszywa**

Wszystkie kruszywa nie spełniające wymagań dotyczących uziarnienia i właściwości podanych w odpowiednich punktach niniejszej STWiORB, zostaną odrzucone. Jeżeli kruszywa, nie spełniające tych wymagań zostały wbudowane to będą, na polecenie Inżyniera, wymienione przez Wykonawcę na właściwe.

#### **Niewłaściwe cechy geometryczne**

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.4. powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

#### **Niewłaściwa grubość warstwy ulepszanego podłoża i warstwy mroozoochronnej**

Przed odbiorem Wykonawca sprawdzi grubość warstw w obecności Inżyniera, z częstotliwością podaną w tablicy 4 w p. 6.4. Przynajmniej w 50% otworów grubość warstw powinna być co najmniej równa projektowanej, a w żadnym otworze niedomiar grubości nie może być większy od 15%.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy. Po wykonaniu tych Robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy.

#### **Niewłaściwe zagęszczenie i nośność warstwy ulepszanego podłoża i warstwy mroozoochronnej**

Na odcinkach nie spełniających wymagań co do zagęszczenia i nośności ulepszanego podłoża i warstwy mroozoochronnej należy materiał spulchnić i Roboty powtórzyć w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy [ $m^2$ ] wykonanej warstwy ulepszanego podłoża i warstwy mroozoochronnej z kruszywa niezwiązanego o grubościach i uziarnieniu określonych w Dokumentacji Projektowej i podanych w p. 1.3.

Z uwagi na kontrakt ryczałtowy podana wyżej jednostka obmiarowa jest tylko w celu odbioru robót i nie służy do rozliczeń finansowych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Odbiór warstwy ulepszanego podłoża i warstwy mroozoochronnej dokonywany jest na zasadach odbioru Robót zanikających i ulegających zakryciu oraz na zasadach odbioru częściowego i końcowego określonych w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

### **8.2. Odbiór Robót**

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Podstawą płatności jest kwota ryczałtowa, obejmująca całość robót objętych niniejszą STWiORB. Płatność następuje po wykonaniu i odbiorze wszystkich prac objętych niniejszą STWiORB. Płatności częściowe będą płacone na podstawie szacunkowego obmiaru.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-EN 13242+A1:2010 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
2. PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane – Wymagania
3. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
4. PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
5. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania
6. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
7. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
8. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
9. PN-EN 933-8 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania wskaźnika piaskowego
10. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania błękitem metylenowym
11. PN-EN 1008:2004P Woda zarobowa do betonu . Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
12. PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
13. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
14. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
15. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
16. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metoda gotowania
17. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna
18. PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
19. PN-ISO 565 Sita kontrolne - Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie - Wymiary nominalne oczek
20. PN-EN 13286-1 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym - Część 1: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie referencyjnej gęstości i wilgotności – Wprowadzenie i wymagania ogólne.
21. PN-EN 13286-2 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym  
Część 2: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie gęstości i wilgotności – Zagęszczanie aparatem Proctora.
23. PN-EN 13286-47 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym Część 47: Metody badań dla określenia nośności, kalifornijski wskaźnik nośności CBR, natychmiastowy wskaźnik nośności i pęcznienia liniowego
24. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

### 10.2. Inne dokumenty

25. „WT-4 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych” i normy powołane w WT-4.
26. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998





## **D.04.04.02.           PODBUDOWA           Z           MIESZANKI           KRUSZYWA NIEZWIĄZANEGO**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem podbudowy z mieszanki kruszywa niezwiązanego dla Zadania **Rozbudowa drogi gminnej nr 609033S ul. Lipowej na odc. około 0,1km wraz ze stabilizacją osuwiska oddziałującego na drogę w m. Leszna Górna.**

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

STWiORB jest stosowana jako Dokument Kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

Niniejsza STWiORB stanowi uzupełnienie do STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, a oba te dokumenty stanowią całość dla robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB stanowią wymagania dotyczące Robót związanych z wykonaniem:

- **Podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązaney z kruszywa łamanego 0/31.5 MN C90/3 CBR 60% gr. w-wy 20cm**

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

**Kategoria** - charakterystyczny poziom właściwości kruszywa lub mieszanki niezwiązaney, wyrażony, jako przedział wartości lub wartość graniczna. Nie ma zależności pomiędzy kategoriami różnych właściwości. Właściwości oznaczone symbolem kategorii NR oznaczają, że nie jest wymagane badanie danej cechy.

**Partia** - wielkość produkcji, wielkość dostawy, dostawę dzieloną (np. ładunek wagonowy, ładunek samochodu ciężarowego, ładunek barki) lub hałdę, która została wyprodukowana w okresie występowania jednakowych warunków. Przy ciągłym procesie produkcyjnym, jako partię należy przyjmować ilość wyprodukowaną w ustalonym czasie.

**Podłoże ulepszone** – warstwa lub zespół warstw leżących pod konstrukcją nawierzchni drogowej w przypadku, gdy podłoże gruntowe nie spełnia warunku nośności i/lub mrozoodporności; podłoże ulepszone może zawierać następujące warstwy: mrozoochronna, odsączająca, odcinająca i wzmacniająca

**Warstwa odsączająca** – warstwa służąca do odprowadzenia wody, która mogłaby przedostać się do konstrukcji nawierzchni drogowej

**Warstwa odcinająca** – warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przedostania się cząstek gruntu podłoża do warstw wyżej położonych

**Warstwa mrozoochronna** - warstwa zapewniająca ochronę konstrukcji nawierzchni przed skutkami oddziaływania mrozu.

**Zakładowa Kontrola Produkcji (ZKP)** stała wewnętrzna kontrola produkcji wykonywana przez Producenta, podczas której wszystkie elementy, wymagania i postanowienia przyjęte przez Producenta muszą zostać przez niego udokumentowane w usystematyzowany sposób w formie zapisanej polityki i procedur.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami.

Stosowane skróty i skrótowce:

**WT** - Wytyczne Techniczne,

**PZJ** - Program/Plan Zapewnienia Jakości,

**ZKP** - zakładowa kontrola produkcji.

**CBR** - kalifornijski wskaźnik nośności, w procentach (%),

**SDV**: obszar uziarnienia, w którym powinna się mieścić krzywa uziarnienia mieszanki (S) deklarowana przez dostawcę/producenta

**k** - współczynnik filtracji, oznaczony wg ISO/TS 17892-11:2004

**D15** - wymiar boku oczka sita w milimetrach, przez które przechodzi 15 % (m/m) ziaren mieszanki, z której jest wykonana warstwa podbudowy lub warstwa ulepszonego podłoża,

**d85** - wymiar boku oczka sita w milimetrach, przez które przechodzi 85 % (m/m) ziaren gruntu podłoża, **d50** - wymiar boku oczka sita w milimetrach, przez które przechodzi 50 % (m/m) ziaren gruntu podłoża, **O90** - umowna średnica porów geowłókniny lub geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu (podłoża) zatrzymującego się na geowłókninie/geotkaninie w ilości 90 % (m/m); wartość parametru O90 powinna być podawana przez producenta geowłókniny.

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

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p. 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p. 2.

### 2.2. Kruszywo

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu warstwy podbudowy są kruszywa oparte na klasyfikacji zgodnie z normą PN-EN 13242

#### 2.2.1. Uziarnienie kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1 poniżej.

**Tablica 1. Wymagania wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych do warstwy podbudowy**

Rozdział w PN-EN 13242	Właściwość	Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie:				Odniesienie do tablicy w PN-EN 13242
		podbudowy pomocniczej i nawierzchni drogi obciążonej ruchem		podbudowy zasadniczej i nawierzchni drogi obciążonej ruchem		
		KR1-KR2 KR3-KR4		KR1-KR2 KR3-KR4		
4.1 - 4.2	Zestaw sit #	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63; i 90 (zestaw podstawowy plus zestaw 1) Wszystkie frakcje dozwolone				Tabl. 1
4.3.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1	G <sub>C</sub> 85/15, G <sub>F</sub> 85, GCA85	G <sub>C</sub> 85/15, G <sub>F</sub> 85, GCA85	G <sub>C</sub> 80/20, G <sub>F</sub> 80, GCA75	G <sub>C</sub> 80/20, G <sub>F</sub> 80, GCA75	Tabl. 2
4.3.2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1	GT <sub>C</sub> NR	GT <sub>C</sub> NR	GT <sub>C</sub> 20/15	GT <sub>C</sub> 20/15	Tabl. 3
4.3.3	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	GT <sub>F</sub> NR, GT <sub>A</sub> NR	GT <sub>F</sub> NR, GT <sub>A</sub> NR	GT <sub>F</sub> 10, GT <sub>A</sub> 20	GT <sub>F</sub> 10, GT <sub>A</sub> 20	Tabl. 4
4.4	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4	FI <sub>NR</sub>	FI <sub>NR</sub>	FI <sub>50</sub>	FI <sub>50</sub>	Tabl. 5
	a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości lub b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu	SI <sub>NR</sub>	SI <sub>NR</sub>	SI <sub>55</sub>	SI <sub>55</sub>	Tabl. 6

4.5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	C <sub>NR</sub>	C <sub>NR</sub>	C <sub>90/3</sub>	C <sub>90/3</sub>	Tabl. 7
4.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1	f <sub>Deklarowana</sub>	f <sub>Deklarowana</sub>	f <sub>Deklarowana</sub>	f <sub>Deklarowana</sub>	Tabl. 8
	a) w kruszywie grubym					
	b) w kruszywie drobnym	f <sub>Deklarowana</sub>	f <sub>Deklarowana</sub>	f <sub>Deklarowana</sub>	f <sub>Deklarowana</sub>	Tabl. 8
4.7	Jakość pyłów	Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach wg wymagań p. 2.2 - 2.4				
5.2	Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż	LA <sub>50</sub>	LA <sub>50</sub>	LA <sub>40</sub>	LA <sub>40</sub>	Tabl. 9
5.3	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1	M <sub>DE</sub>	M <sub>DE</sub>	M <sub>DE</sub>	M <sub>DE</sub>	Tabl. 11
		Deklarowana	Deklarowana	Deklarowana	Deklarowana	
5.4	Gęstość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana	Deklarowana	Deklarowana	Deklarowana	
5.5	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9 (w zależności od frakcji)	W <sub>cm</sub> <sup>NR</sup>	W <sub>cm</sub> <sup>NR</sup>	W <sub>cm</sub> <sup>NR</sup>	W <sub>cm</sub> <sup>NR</sup>	
		WA <sub>242</sub> *****)	WA <sub>242</sub> *****)	WA <sub>242</sub> *****)	WA <sub>242</sub> *****)	
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN- EN 1744-1	AS <sub>NR</sub>	AS <sub>NR</sub>	AS <sub>NR</sub>	AS <sub>NR</sub>	Tabl. 12
6.3	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	S <sub>NR</sub>	S <sub>NR</sub>	S <sub>NR</sub>	S <sub>NR</sub>	Tabl. 13
6.4.2.1	Stołość objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1:1998, rozdział 19.3	V <sub>5</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>5</sub>	Tabl. 14
6.4.2.2	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN- EN 1744-1:1998, p.19.1	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	
6.4.2.3	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN- EN 1744-1:1998, p.19.2	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	
6.4.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN- EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów				
6.4.4	Zanieczyszczenia	Brak żadnych ciał obcych takich jak drewno, szkło, i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy				
7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2	SB <sub>LA</sub>	SB <sub>LA</sub>	SB <sub>LA</sub>	SB <sub>LA</sub>	
7.3.3	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1	skały magmowe i skały osadowe: F10 kruszywa z recyklingu: F10 (F25 **)	skały magmowe i skały osadowe: F10 kruszywa z recyklingu: F10 (F25 **)	skały magmowe i skały osadowe: F10 kruszywa z recyklingu: F10 (F25 **)	skały magmowe i skały osadowe: F10 kruszywa z recyklingu: F10 (F25 **)	Tabl. 18
Załącznik C	Skład materiałowy	deklarowany	deklarowany	deklarowany	deklarowany	
Załącznik C, podrozdział C.3.4	Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów.				

\*)Łączna zawartość pyłów w mieszance musi się mieścić w krzywych granicznych wg p. 22.4, 2.2.5, 2.4.5, 2.5.4 WT-4

\*\*)Po warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m

\*\*\*)Do warstw podbudów zasadniczych na drogach obciążonych ruchem KR5-KR6 wymaga się, aby dostarczana na budowę mieszanka kruszywa spełniała wymaganie wobec odporności na rozdrabnianie  $LA < 35$

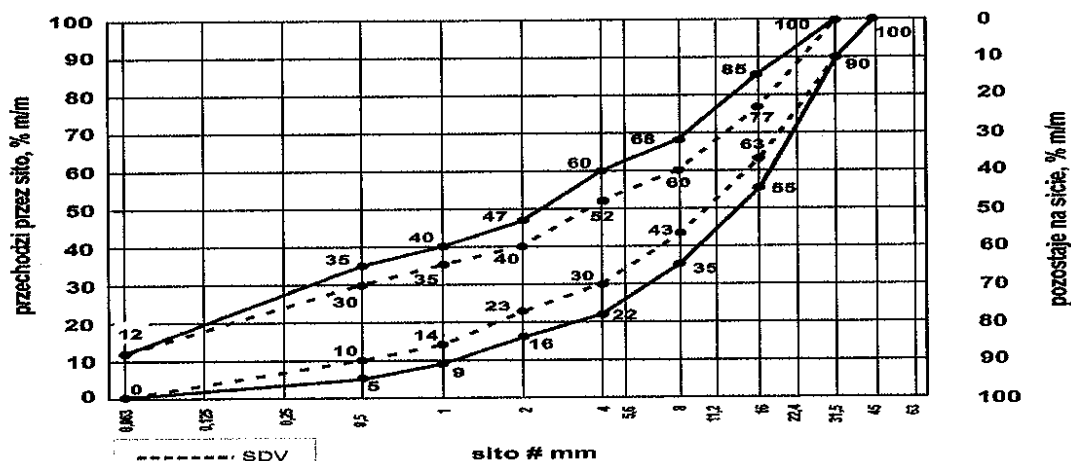
\*\*\*W przypadku gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność

W mieszankach, które są wyprodukowane z różnych kruszyw, każdy ze składników musi spełniać wymagania z tablicy 1. W przypadkach uzasadnionych pozytywnymi, udokumentowanymi wynikami dotychczasowych zastosowań, dopuszcza się odstępstwa od tych wymagań, o ile mieszanka kruszyw po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora spełnia wszystkie wymagania tablicy 2.

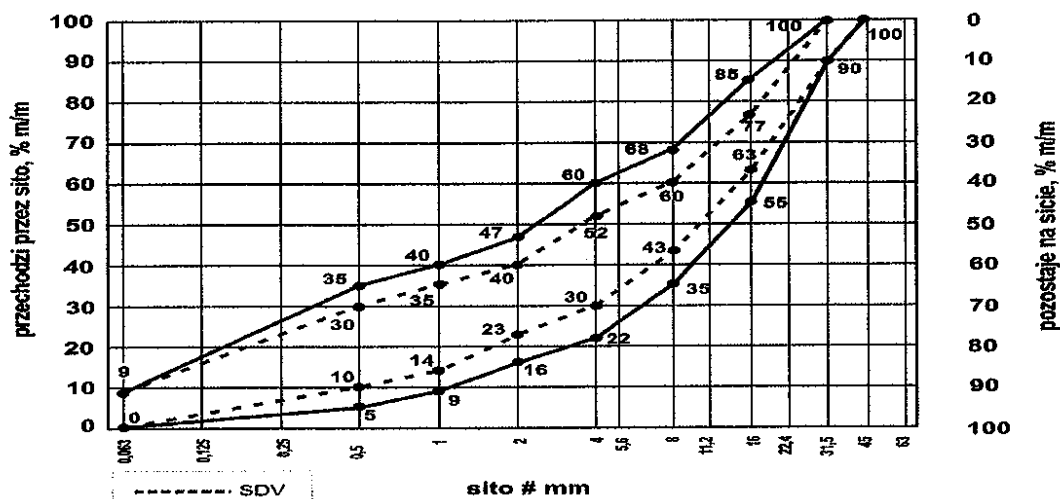
## 2.2.2. Uziarnienie mieszanek kruszywa

Określone według PN EN 933-1 uziarnienie mieszanek kruszyw przeznaczonych do podbudowy pomocniczej muszą spełniać wymagania przedstawione na rysunku 1 zgodnie z uziarnieniem przedstawionym w Dokumentacji Projektowej.

Określone według PN EN 933-1 uziarnienie mieszanek kruszyw przeznaczonych do podbudowy zasadniczej muszą spełniać wymagania przedstawione na rysunku 2 zgodnie z uziarnieniem przedstawionym w Dokumentacji Projektowej.



Rysunek 1. Mieszanka kruszyw 0/31,5 do warstwy podbudowy pomocniczej



Rysunek 2. Mieszanka kruszyw 0/31,5 do warstwy podbudowy zasadniczej

### 2.2.3. Źródła materiałów

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem Robót. Nie później niż 14 dni przed rozpoczęciem Robót z użyciem tych materiałów, Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów. Wyniki badań laboratoryjnych dostarczone przez Wykonawcę powinny dotyczyć wszystkich właściwości określonych powyżej. Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inżyniera, jeżeli dostarczone przez Wykonawcę wyniki badań laboratoryjnych i wyniki ewentualnych badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inżyniera pokażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami określonymi powyżej. Zaakceptowanie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez inżyniera przyjęte do wbudowania. Jakiegokolwiek materiały z takiego źródła, które nie spełniają wymagań określonych powyżej zostaną odrzucone.

### 2.2.4. Składowanie materiałów

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy podbudowy 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.

## 2.3. Wymagania wobec wody do zraszania kruszywa

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na mieszankę kruszywa, ale umożliwiającą właściwe zagęszczenie mieszanki niezwiązanej.

Należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN 1008:2004. Dla pitnej wody wodociągowej wymagań nie określa się.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" p.3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy

Do wykonania podbudów z kruszywa niezwiązanego stabilizowanego mechanicznie należy stosować:

- Mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewniać wytworzenie jednorodnego materiału o wilgotności optymalnej.
- Równiarki albo układarki kruszywa do rozkładania materiału. Za zgodą Inżyniera do rozkładania materiału można dopuścić spycharki.
- Walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania. W miejscach trudnodostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" p.4.

### 4.2. Transport kruszywa

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

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" p.5.

## 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę z kruszywa niezwiązanego stanowi warstwa ulepszanego podłoża.

Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek wady to powinny być one usunięte według zasad akceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

## 5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu musi być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu. Mieszanka kruszywa na warstwę podbudowy musi odpowiadać wymaganiom przedstawionym w tablicy 2 poniżej.

**Tablica 2. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do warstwy podbudowy**

Rozdział w PN-EN 13285	Właściwość	Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie:		Odniesienie do tablicy w PN-EN 13285
		podbudowy pomocniczej nawierzchni obciążonej ruchem	podbudowy zasadniczej drogi nawierzchni obciążonej ruchem	
		KR1-KR2 KR3-KR4	KR1-KR2 KR3-KR4	
4.3.1	Uziarnienie mieszanek	0/31,5;	0/31,5;	Tabl. 4
4.3.2	Maksymalna zawartość pyłów kategoria UF	UF <sub>12</sub>	UF <sub>9</sub>	Tabl. 2
4.3.2	Minimalna zawartość pyłów kategoria LF	LF <sub>NR</sub>	LF <sub>NR</sub>	Tabl. 3
4.3.3	Zawartość nadziania: kategoria OC	OC <sub>90</sub>	OC <sub>90</sub>	Tabl. 4 i 6
4.4.1	Wymagania wobec uziarnienia	Krzywa uziarnienia wg rys.1	Krzywa uziarnienia wg rys.2	Tabl. 5 i 6
4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii - porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)	Wg tab. 3	Wg tab. 3	Tabl. 7
4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych - różnice w przesiewach	Wg tab. 4	Wg tab. 4	Tabl. 8
4.5	Wrażliwość na mróz: jakość pyłów 1 <sup>o</sup> , co najmniej	35	35	-
	Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż	LA <sub>40</sub>	LA <sub>35</sub>	-
	Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria M <sub>DE</sub>	deklarowana	deklarowana	-
	Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1	F7	F4	-

	Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia $I_s=1,0$ i moczeniu w wodzie 96h, co najmniej	> 60	> 80	-
	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora	80-100	80-100	-
4.6	Inne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów.		-

\*\*) Badanie jakości pyłów (wg PN-EN 933-8 załącznik A na frakcji 0/4 (SE<sub>4</sub>)) należy wykonać na mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2.

Oprócz wymagań wg krzywej uziarnienia, wymaga się, aby 90 % uziarnień mieszanek zbadanych w ramach ZKP w okresie 6 miesięcy spełniało wymagania kategorii podanych w tablicach 3 i 4, aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanek.

**Tablica 3. Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych**  
- porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)

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

**Tablica 4. Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych**  
- różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszanek

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

#### 5.4. Rozkładanie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa musi być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej aby jej stateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy musi być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa musi być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera. Kruszywo w miejscach, w których widoczna jest jego segregacja powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.

#### 5.5. Zagęszczanie

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczenia przez wałowanie. Wałowanie powinno postępować stopniowo od dolnej do górnej krawędzi podbudowy przy przekroju o spadku jednostronnym. Jakikolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej

powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców podbudowa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczenie warstwy podbudowy należy sprawdzać wg BN-77/8931-12. W przypadku gdy przeprowadzenie badania nie jest możliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrole zagęszczenia i nośności należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej wg metody Proctora zgodnie z PN-EN 13286-2. 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.

## **5.6. Utrzymanie podbudowy**

Warstwa kruszywa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową warstwę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia warstwy spowodowane przez ten ruch.

## **5.7. Ocena zgodności i zakładowa kontrola produkcji mieszanek kruszyw niezwiązanych przeznaczonych do warstwy podbudowy**

### **5.7.1. System oceny zgodności**

Przy wytwarzaniu/produkcji mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do wykonywania warstw konstrukcji nawierzchni dróg należy stosować system oceny zgodności 4.

### **5.7.2. Kontrola procesu produkcyjnego**

#### **Pobieranie próbek**

Pobieranie próbek i ich przygotowanie do badań powinno być zgodne z PN-EN 13286-1.

#### **Zakładowa kontrola produkcji**

Producent musi prowadzić zakładową kontrolę produkcji (ZKP), aby zapewnić, że wyrób spełnia wymagania niniejszych WT.

#### **Gęstość szkieletu mieszanki.**

W ramach ZKP Producent mieszanki musi określać gęstość szkieletu i optymalną zawartość wody w badaniu Proctora według PN- EN 13286-2. W przeprowadzonym badaniu Proctora uziarnienie pobranej próbki musi spełniać tolerancję  $\pm 5$  % [m/m] w stosunku do deklarowanej przez producenta wartości (S) na każdym sicie. Należy podawać dodatkowo zawartość pyłów w próbce.

### **5.7.3. Opis i oznaczenie**

Mieszanki kruszywa muszą być identyfikowalne przez następujące informacje:

- f) powołanie na normę PN-EN 13285,
- g) źródło i producent, jeśli materiał został przemieszczony, powinno być podane zarówno źródło jak i lokalizacja składowiska.
- h) wymiar górnego sita (D),
- i) rodzaj(e) kruszywa zawartego w mieszance,
- j) gęstość szkieletu mieszanki i wilgotność optymalna.

### **5.7.4. Oznakowanie**

Dokument dostawy musi zawierać, co najmniej następujące dane:

- a) oznaczenie według asortymentu,
- b) datę wysyłki i pochodzenie,
- c) wielkość dostawy,
- d) kolejny numer dokumentu dostawy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości**

Zasady ogólne kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” p.6.



## 6.2. Badania przed przystąpieniem do Robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca musi przedstawić badania kruszyw do produkcji mieszanek lub badania gotowych mieszanek przeznaczonych do wbudowywania. Inżynierowi, w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w rozdziale 2. niniejszej STWiORB. Można wykorzystać badania prowadzone przez Producenta mieszanek w ramach ZKP.

## 6.3. Badania w czasie Robót

### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość badań kontrolnych w czasie Robót przy budowie podbudowy z kruszyw niezwiązanych podano w tablicy 5.

**Tablica 5. Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy budowie podbudowy**

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie mieszanki	2	300
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	1 próbka na 300 m <sup>2</sup>	
4	Badanie właściwości kruszywa zgodnie z tablicą 2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa lub na podstawie deklaracji producenta	

### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki w warstwie podbudowy pomocniczej i zasadniczej, niezależnie od obciążenia ruchem, powinno mieścić się pomiędzy krzywymi granicznymi zaznaczonymi na rysunkach 1 i 2 oraz odpowiadać wymaganiom podanym w tablicach 3 i 4.

### 6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki musi odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-EN13286-1 i 2 z tolerancją +10% -20%.

### 6.3.4. Zagęszczenie i nośność warstwy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wskaźnik zagęszczenia warstwy podbudowy, określony według normy BN-77/8931-12, powinien wynieść:

- podbudowa pomocnicza i zasadnicza dróg o kategorii ruchu KR1-2 oraz zjazdów i chodników:  $Is \geq 1.0$
- podbudowa pomocnicza i zasadnicza dróg o kategorii ruchu KR3-4:  $Is \geq 1.03$

Jeżeli jako kryterium oceny wymaganego zagęszczenia kruszyw przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia  $I_0$  to wskaźnik ten nie powinien być większy niż 2,2.

Dodatkowo należy sprawdzać nośność warstw podbudowy na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  zgodnie z Instrukcją badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998 oraz porównać otrzymane wyniki z wartościami założonymi na etapie opracowania Dokumentacji Projektowej i przedstawionymi w tablicy 5A.

**Tablica 5A. Minimalne wartości nośności warstw konstrukcyjnych**

Rodzaj warstwy	Minimalna wartość $E_2$ [MPa]
podbudowa zasadnicza z mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/31.5 (C90/3, CBR>80%) – konstrukcja drogi powiatowej obciążonej ruchem KR3 - gr. w-wy 20 cm	130
podbudowa zasadnicza z mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/31.5 (C90/3, CBR>60%) – konstrukcja zjazdów publicznych – gr 20cm	120

podbudowa zasadnicza z mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/31.5 (C90/3, CBR>60%) – konstrukcja zjazdów indywidualnych – gr 20cm	100
podbudowa zasadnicza z mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/31.5 (C90/3, CBR>60%) – chodnika - gr. w-wy 20cm	80

#### 6.4. Badania wykonanej warstwy

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z kruszywa niezwiązanego przedstawiono w tablicy 6.

**Tablica 6. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z kruszywa niezwiązanego**

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Grubość warstwy	<b>Podczas budowy:</b> - w 3 punktach na każdej dziennej działce roboczej lecz nie rzadziej niż 1 na 300 m <sup>2</sup> <b>Przed odbiorem:</b> - w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>
2	Szerokość	co 20m
3	Równość podłużna	Łatą 4-metrową co 10 m
4	Równość poprzeczna	Łatą 2-metrową co 10m
5	Spadki poprzeczne*)	Łatą 2-metrową co 10m
6	Rzędne wysokościowe	co 20 m
7	Ukształtowanie osi w planie	

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

##### 6.4.1. Szerokość podbudowy

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

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

##### 6.4.2. Równość podbudowy

Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z BN-68/8931-04. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 10 mm na powierzchni podbudowy zasadniczej,
- 20 mm na powierzchni podbudowy pomocniczej.

##### 6.4.3. Spadki poprzeczne podbudowy

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

##### 6.4.4. Rzędne wysokościowe podbudowy

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

##### 6.4.5. Ukształtowanie osi podbudowy

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

#### 6.4.6. Grubość podbudowy

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

- $\pm 10\%$  w podbudowie zasadniczej,
- $+10\%$ ,  $-15\%$  w podbudowie pomocniczej, przy czym zmniejszona grubość warstwy podbudowy pomocniczej musi być zrekompensovana powiększoną odpowiednio grubością warstwy podbudowy zasadniczej, aby był spełniony warunek wg punktu 6.4.4.

### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

#### 6.5.1. Niewłaściwe uziarnienie i właściwości kruszywa

Wszystkie kruszywa nie spełniające wymagań dotyczących uziarnienia i właściwości podanych w odpowiednich punktach niniejszej STWiORB, zostaną odrzucone. Jeżeli kruszywa, nie spełniające tych wymagań zostały wbudowane to będą, na polecenie Inżyniera, wymienione przez Wykonawcę na właściwe.

#### 6.5.2. Niewłaściwe cechy geometryczne

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.4. powinny być naprawione przez spalchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spalchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

#### 6.5.3. Niewłaściwa grubość podbudowy

Przed odbiorem Wykonawca sprawdzi grubość warstw w obecności Inżyniera, z częstotliwością podaną w tablicy w p. 6.4. Przynajmniej w 50% otworów grubość warstw powinna być co najmniej równa projektowanej, a w żadnym otworze niedomiar grubości nie może być większy od 10% (podbudowa zasadnicza) lub 15% (podbudowa pomocnicza).

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

#### 6.5.4. Niewłaściwe zagęszczenie i nośność podbudowy

Na odcinkach nie spełniających wymagań co do zagęszczenia i nośności podbudowy należy materiał spalchnić i Roboty powtórzyć w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy [ $m^2$ ], wykonanej podbudowy jako warstwy konstrukcji z kruszywa niezwiązanego o grubościach i uziarnieniu określonych w Dokumentacji Projektowej.

Z uwagi na kontrakt ryczałtowy podana wyżej jednostka obmiarowa jest tylko w celu odbioru robót i nie służy do rozliczeń finansowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Odbiór podbudowy dokonywany jest na zasadach odbioru Robót zanikających i ulegających zakryciu oraz na zasadach odbioru częściowego i końcowego określonych w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

### 8.2. Odbiór Robót

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" p. 9.

Podstawą płatności jest kwota ryczałtowa, obejmująca całość robót objętych niniejszą STWiORB. Płatność następuje po wykonaniu i odbiorze wszystkich prac objętych niniejszą STWiORB. Płatności częściowe będą płacone na podstawie szacunkowego obmiaru.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Zgodnie z D.04.04.01

## **D.05.03.05B. NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA WIAŻĄCA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego dla Zadania: **Rozbudowa drogi gminnej nr 609033S ul. Lipowej na odc. około 0,1km wraz ze stabilizacją osuwiska oddziaływającego na drogę w m. Leszna Górna.**

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

STWiORB jest stosowana jako Dokument Kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

Niniejsza STWiORB stanowi uzupełnienie do STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, a oba te dokumenty stanowią całość dla robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy STWiORB obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie warstwy wiążącej wg PN-EN 13108-1 i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 z mieszanki mineralno-asfaltowej:

**– AC16W z asfaltem drogowym 50/70 dla dróg o kategorii ruchu KR1 i grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.**

**W poniższych tabelach należy przyjmować wiersze i kolumny odpowiednie dla KR1 i rodzaju asfaltu drogowego 50/70.**

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Nawierzchnia** – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

**1.4.2. Warstwa wiążąca** – warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.

**1.4.3. Warstwa wyrównawcza** – warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.

**1.4.4. Mieszanka mineralno-asfaltowa** – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

**1.4.5. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej** – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 16, 22 lub 32.

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

**1.4.7. Uziarnienie** – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

**1.4.8. Kategoria ruchu** – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [68].

**1.4.9. Wymiar kruszywa** – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

**1.4.10. Kruszywo grube** – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.

**1.4.11. Kruszywo drobne** – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

**1.4.12.** Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

**1.4.13.** Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm.

(Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

**1.4.14.** Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

**1.4.15.** Symbole i skróty dodatkowe

ACP	–	beton asfaltowy do warstwy podbudowy,
PMB	–	polimeroasfalt,
D	–	górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
d	–	dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
C	–	kationowa emulsja asfaltowa,
NPD	–	właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
TBR	–	do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
IRI	–	(International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,
MOP	–	miejsce obsługi podróżnych.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne zasady dotyczące materiałów

Ogólne zasady dotyczące materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

#### 2.2. Lepiszcz asfaltowe

Należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 wraz załącznikiem krajowym NA. Rodzaje stosowanych lepiszc asfaltowych podano w tablicy 1.

**Tablica 1. . Zalecane lepiszcza asfaltowe do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego**

Kategoria ruchu	Mieszanka ACS	Gatunek lepiszcza
KR1 – KR2	AC16W	asfalt drogowy 50/70
KR3	AC16W	asfalt drogowy 35/50

Asfalt drogowy powinien spełniać wymagania podane w tablicy 2.

**Tablica 2. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591**

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
				35/50	50/70
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	EN 1426	35-50	50-70
2	Temperatura mięknięcia	°C	EN 1427	50-58	46-54
3	Odporność na starzenie w		EN 12607-1		

	163 °C				
3a	Pozostała penetracja, nie mniej niż	%		53	50
3b	Wzrost temperatury mięknięcia, nie więcej niż	°C		8	9
3c	Zmiana masy (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	%		0,5	0,5
4	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	EN ISO 2592	240	230
5	Rozpuszczalność, nie mniej niż	%	EN 12592	99	99
6	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	EN 12593	-5	-8

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

### 2.3. Kruszywo

Do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2014, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2014 – tablica 8, 9, 10, 11.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### 2.4. Dodatki

Mogą być stosowane dodatki na podstawie udokumentowanych pozytywnych doświadczeń. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane.

Należy stosować środki adhezyjne lub wapno hydratyzowane, jeżeli zastosowane kruszywo i lepiszcza asfaltowego nie wykazuje powinowactwa fizykochemicznego (przyczepność poniżej 80%), zapewniającego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. Rodzaj środka i jego ilość powinna być dostosowana do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN12697-11, metoda A, kruszywo 8/11 jako podstawowe. Przyczepność lepiszcza do kruszywa po 6 godzinach powinna wynosić co najmniej 80%, przy jednoczesnym spełnieniu odporności gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody wg PN-EN12697-12 podanej w tablicy 5.2, 5.3 i 5.4. Ostatecznym badaniem kwalifikacyjnym przyczepności jest badanie odporności na działanie wody ITSR wg WT-2:2014.

Mogą być stosowane dodatki lub technologie obniżające temperaturę produkcji i wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej.

### 2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować materiały termoplastyczne w postaci past lub taśm asfaltowych wg wymagań określonych w tabelach 10 – 12 wg WT-2:2016 – część II.

Grubość materiału termoplastycznego w postaci taśmy bitumicznej powinna wynosić nie mniej niż 10mm w przypadku złącza i nie mniej niż 15mm w przypadku spoiny. Taśma powinna być wstępnie przyklejona do zimnej krawędzi złącza pokrywając 2/3 wysokości warstwy licząc od górnej powierzchni (min. wysokość taśmy 4cm)

Pasta powinna być наносzona mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jej rozprowadzenia na bocznej krawędzi w ilości 3-4 kg/m<sup>2</sup> (warstwa o grubości 3-4mm przy gęstości ok. 1,0g/cm<sup>3</sup>). Dopuszcza się ręczne nanoszenie pas w miejscach niedostępnych.

Do uszczelnienia krawędzi zewnętrznych warstwy należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

## 2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe według STWiORB 04.03.01. „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne zasady dotyczące transportu

Ogólne zasady dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

### 4.2. Transport materiałów

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszanke mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste,



a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania Robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

### **5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca w terminie uzgodnionym z Inżynierem dostarczy do akceptacji sprawozdanie Badania Typu. Badania Typu należy przeprowadzić dla każdego nowego składu mma oraz w przypadku:

- upływu 5 lat od ich wykonania,
- zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany złoża kruszywa (jakiegokolwiek składnika),
- zmiany typu petrograficznego kruszywa,
- zmiany gęstości kruszywa o więcej niż  $0,05 \text{ Mg/m}^3$ ,
- zmiany kategorii kruszywa grubego w odniesieniu do: kształtu, udziału ziaren przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie,
- kanciastości kruszywa drobnego,
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza.

W ramach Badania Typu należy przeprowadzić badania podane w tablicach od 3 do 4. Dopuszcza się zastosowanie podejścia grupowego w zakresie badania typu. Oznacza to, że w wypadku, gdy nastąpiła zmiana składu mieszanki mineralno-asfaltowej i istnieją uzasadnione przesłanki, że dana właściwość nie ulegnie pogorszeniu oraz przy zachowaniu tej samej wymaganej kategorii właściwości, to nie jest konieczne badanie tej właściwości w ramach badania typu.

Podczas ustalania składu mieszanki, Wykonawca powinien zadbać, aby projektowana recepta laboratoryjna opierała się na prawidłowych i w pełni reprezentatywnych próbkach materiałów, które będą stosowane do wykonania robót. Powinien także zapewnić, aby mieszanka i jej poszczególne składniki spełniały wymagania dotyczące cech fizycznych i wytrzymałościowych określone w niniejszej STWiORB.

Akceptacja recepty przez Inżyniera może nastąpić na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę Badań Typu i sprawozdania z próby technologicznej. W przypadku kiedy Inżynier w celu akceptacji recepty mieszanki mineralno-asfaltowej zdecyduje się wykonać dodatkowo niezależne badania, Wykonawca dostarczy zgodnie z wymaganiami Inżyniera próbki wszystkich składników mieszanki.

Zaakceptowana recepta stanowi ważną podstawę produkcji.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 3a i 3b. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicy 4a i 4b.

**Tablica 3a. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej dla ruchu KR1-KR2**

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC16W	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
31,5	-	-
22,4	100	-
16	90	100
11,2	65	80
8	-	-
2	25	55
0,125	5	15
0,063	3,0	8,0
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>	B <sub>min4,6</sub>	
<sup>*)</sup> Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m <sup>3</sup> . Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ <sub>d</sub> ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania: $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$ .		

**Tablica 3b. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej dla ruchu KR3**

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC16W	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
31,5	-	-
22,4	100	-
16	90	100
11,2	70	90
8	55	50
2	25	55
0,125	4	12
0,063	4,0	10,0
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>	B <sub>min4,6</sub>	
<sup>*)</sup> Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m <sup>3</sup> . Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ <sub>d</sub> ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania: $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$ .		

**Tablica 4a. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej dla ruchu KR1-KR2**

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC16W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 6,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VFB_{\min 60}$ $VFB_{\min 80}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VMA_{\min 14}$
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>a)</sup> , badanie w 25°C	$ITSR_{80}$
<sup>a)</sup> Ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody podano w WT-2 2014 w załączniku 1.			

**Tablica 4b. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej dla ruchu KR3**

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC16W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$
Odporność na deformacje trwałe <sup>a) c)</sup>	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR 0,15}$ $PRD_{AIR 7,0}$
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C <sup>b)</sup>	$ITSR_{80}$
<sup>a)</sup> Grubość płyty: AC16 60mm			
<sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w WT-2 2014 w załączniku 1			
<sup>c)</sup> Procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w WT-2 2014 w załączniku 2			

Wymaganą zawartość lepiszcza należy skorygować zgodnie z PN-EN 13108-1 pkt. 5.3.1.3. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych zgodnie z normą PN-EN 13108-20 załącznik C oraz normami powiązanymi. Probki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4 w zależności od kategorii ruchu, jak i zawartości asfaltu B<sub>min</sub> i temperatur zagęszczania próbek.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki). Inżynier dopuści do produkcji tylko otaczarki posiadające certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z PN-EN 13108-21.

Wszystkie składniki mieszanki: kruszywa, asfalt oraz dodatki powinny być dozowane, w procesie produkcji, w ilościach określonych w Badaniu Typu. Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać  $180^{\circ}\text{C}$  dla asfaltu drogowego 50/70 oraz  $190^{\circ}\text{C}$  dla asfaltu drogowego 35/50.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Podczas transportu mieszanki asfaltowej muszą być zachowane graniczne wartości temperatury podane w tablicy 5. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

**Tablica 5. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC**

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [ $^{\circ}\text{C}$ ]
Asfalt 50/70	od 140 do 180
Asfalt 35/50	od 155 do 190

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę wiążącą z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche

Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę wiążącą, nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 6.

**Tablica 6. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę wiążącą (pomiar łatą 4-metrową lub równoważną metodą)**

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę wiążącą [mm]
G	Pasy ruchu	12
Z, L, D	Pasy ruchu	15

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

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

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 lub PN-EN 14188-2 albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

#### 5.5. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem. Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami. Skropienie lepiszczem podłoża przed ułożeniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinno być wykonane zgodnie z STWiORB 04.03.01.

Należy zapewnić pełną szczepność pomiędzy wszystkimi warstwami asfaltowymi. Wytrzymałość na ścinanie połączenia między warstwami asfaltowymi w ramach konstrukcji drogi wojewódzkiej musi spełniać wymagania podane poniżej:

- warstwa wiążąca / podbudowa asfaltowa – 0,7MPa

Badanie wytrzymałości na ścinanie połączeń między warstwami asfaltowymi należy wykonać z wywierconych na budowie próbek nawierzchni mineralno-bitumicznej z częstotliwością 2 x dla każdego rodzaju połączenia. Badanie należy wykonać w aparacie Marshalla zaopatrzonym w szczęki Leutnera według zeszytu IBDiM nr 66.

#### 5.6. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 oraz STWiORB 04.03.01. „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura powietrza powinna być mierzona przed i w czasie robót i nie powinna być mniejsza niż podana w tablicy 7. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

**Tablica 7. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych**

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa wiążąca	0	0

Właściwości wykonanej warstwy wiążącej powinny spełniać warunki podane w tablicy 8.

**Tablica 8. Właściwości warstwy AC**

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC16W KR1-2	4,0 - 8,0	$\geq 98$	2,0 ÷ 7,0
AC16W KR3	5,0 - 9,0	$\geq 98$	3,0 ÷ 8,0

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Szerokość warstwy podbudowy nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej (nie mniej jednak niż 5cm).

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walców gumionych.

Należy dążyć do minimalizowania ilości złączy w nawierzchni asfaltowej i jeżeli to tylko możliwe układania mieszanki jednocześnie na całej szerokości drogi. Złącze w nawierzchni powinno być szczelne i tak wykonane aby uniemożliwić przenikanie wody do warstw leżących poniżej. Mieszanka powinna być w pełni zagęszczona, a brzegi złączy powinny być ze sobą zrównane, co można uzyskać stosując jedną z wymienionych poniżej metod, przy czym dla złączy poprzecznych należy stosować jedynie metodę 3:

1. metoda „gorąca do gorącej” jest szczególnie zalecana w przypadku wykonywania złącza podłużnego. Złącze wykonuje się przez zastosowanie dwóch lub więcej układarek pracujących w zespole w takiej odległości, aby zapewnić by krawędź pasa układanego w pierwszej kolejności była wystarczająco gorąca. Odległość między zespołami układarek nie powinna być większa niż długość jednej rozkładarki. Walce zagęszczające mieszankę za każdą rozkładarką powinny być tego samego typu i powinny rozpocząć zagęszczanie od zewnętrznej krawędzi pasa i stopniowo zagęszczać pasy w kierunku złącza. Walce powinny

zakończyć zagęszczanie pozostawiając pas min. 15 cm wokół złącza (ok. 7,5 cm po każdej stronie złącza). Mieszanka wzdłuż spoiny podłużnej powinna być zagęszczona jedynie przez ostatnie przejście walca.

2. metoda "gorąca do zimnej". Wykonanie złączy tą metodą stosuje się, gdy ze względu na ruch, bądź gdy z innych uzasadnionych powodów konieczne jest wykonywanie pasów nawierzchni w odstępie czasu. Krawędź złącza w takim wypadku powinna być wykonana w czasie układania pierwszego pasa ruchu. Krawędź złącza powinna być ukośna – pochylona pod kątem 70/80 stopni do warstwy niżej leżącej. Skos ten pozwala na zwiększenie powierzchni styku dwóch warstw. Skos powinien być wykonany podczas układania nawierzchni poprzez specjalne urządzenie zamontowane na rozkładarce bądź na walcu. Nie jest rekomendowane cięcie zimnej krawędzi, ponieważ w ten sposób możemy otrzymać zbyt gładką powierzchnię. Dodatkowo zabrudzenie spowodowane „szlamem” wytworzonym w czasie cięcia krawędzi może spowodować zmniejszenie przyczepności między warstwami. W celu zapewnienia dobrej przyczepności pomiędzy dwoma układanymi pasami ruchu powierzchnia granicząca ze złączem powinna być oczyszczona ze wszelkich zabrudzeń i luźnych partii mieszanki. Następnie przed ułożeniem sąsiedniego pasa powierzchnię styku należy pokryć pastą lub taśmą przylepną. Nie dopuszcza się stosowania emulsji asfaltowej do uszczelniania złączy. Drugi pas powinien być wykonywany z zakładem (2-3 cm, licząc od górnej krawędzi spoiny) zachodzącym na pas wykonany wcześniej. Brak zakładu (nakładki) lub zbyt mała jego ilość mogą spowodować zbyt małe zagęszczenie spoiny i jej ewentualne zniszczenie. Nadmierna ilość nakładki może spowodować przejazd rozścielacza po górnej powierzchni mieszanki zmiażdżenie ziarn kruszywa, a w efekcie niedostateczne zagęszczenie spoiny. Przed rozpoczęciem wałowania „nakładki” mieszanka powinna być „rozgrabiona” na nowej warstwie.
3. Spoiny poprzeczne są wykonywane na końcu każdej dziennej działki roboczej lub w miejscu przerwy w pracy. Przy wykonywaniu spoiny poprzecznej należy kolejno:
  - opróżnić układarkę;
  - ręcznie odciąć mieszankę, formując kąt prosty jeżeli grubość ułożonej warstwy jest niewystarczająca;
  - umieścić deskę o tej samej grubości co warstwa tuż przy złączu;
  - przysypać istniejącą powierzchnię powierzchni rampy cienką warstwą piasku lub rozłożyć na nawierzchni pasmo włókniny
  - ręcznie skonstruować rampę na obszarze posypanym piaskiem lub rozłożonej włókniny z pozostałej mieszanki mineralno-asfaltowej
  - zagęścić całość powierzchni i rampę używając walców.

Przed rozpoczęciem wykonywania kolejnego odcinka nawierzchni należy:

- usunąć rampę (podjazd), włókninę;
- sprawdzić za pomocą łaty czy stara (ułożona) warstwa jest równa w kierunku podłużnym, jeżeli to konieczne trzeba odciąć nierówną część warstwy;
- oczyścić dokładnie obszar podjazdu i skropić go gorącym asfaltem lub ułożyć taśmę;
- wykonać połączenie metodą „gorąca do zimnej” opisaną powyżej.

Spoiny w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 30 cm, a poprzeczne o co najmniej 2 m. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy w jednym poziomie.

Krawędzie warstwy bitumicznej bez ograniczeń należy ukształtować ze spadkiem nie większym niż 2:1 i dogęścić urządzeniem zagęszczającym zamontowanym na walcu. Górna krawędź warstwy oraz obie krawędzie w strefie przechyłki powinny być posmarowane gorącym asfaltem w ilości 1,5 kg/m<sup>2</sup> powierzchnie poziome i 4,0 kg/m<sup>2</sup> powierzchnie skośne. Powłoka może być наносzona w kilku roboczych przejściach. Lepiszczce powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona. Dopuszcza się jednocześnie uszczelnianie krawędzi danej warstwy bitumicznej wraz z krawędziami warstw bitumicznych niższych, jeżeli warstwy były ułożone jedna po drugiej, a krawędzie były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem. Jeżeli wyżej położony brzeg jest uszczelniany warstwowo, to przylegającą powierzchnię danej warstwy należy uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm.

## 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” pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do Robót

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca powinien przedstawić Badania Typu danej mieszanki mineralno-asfaltowej wraz z wymaganymi w normie PN-EN 13108-20 z załącznikami w celu jej zatwierdzenia do stosowania. W przypadku zaistnienia sytuacji wymienionych w punkcie 5.2 Badania Typu należy ponownie wykonać i przedstawić do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Badania w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji

Badania wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji zgodnie z normą PN-EN 13108-21 są badaniami Wykonawcy. Badania należy przeprowadzać na próbkach pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed jej wystaniem na budowę.

Zakres badań Wykonawcy w systemie Zakładowej Kontroli Produkcji obejmuje:

- badania materiałów wsadowych do mieszanki mineralno-asfaltowej (asfaltów, kruszyw wypełniacza i dodatków),
- badanie składu i właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej zgodnie z certyfikowanym systemem ZKP.

#### 6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w STWiORB.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań STWiORB, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- pomiar grubości wykonanej warstwy,
- badanie połączenia międzywarstwowego,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej,
- pomiar parametrów geometrycznych warstwy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

#### 6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w STWiORB. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 9.

**Tablica 9. Rodzaj badań kontrolnych**

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Badania materiałów wsadowych do mieszanki mineralno-asfaltowej
1.2	Uziarnienie
1.3	Zawartość lepiszcza
1.4	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.5	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>

2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
2.6	Połączenie międzywarstwowe
3	Warunki technologiczne wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej
3.1	Pomiar temperatury powietrza podczas pobrania próby do badań,
3.2	Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 3 000 m <sup>2</sup> nawierzchni, lecz nie mniej niż jedna próbka na dzienną działkę roboczą	
<sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

#### 6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### 6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

### 6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

#### 6.4.1. Uwagi ogólne

Właściwości materiałów wsadowych należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek w miejscu produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej. Do oceny jakości materiałów wsadowych mieszanki mineralno-asfaltowej za zgodą Inżyniera i Zamawiającego mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji.

Właściwości mieszanki należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej. Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej za zgodą Inżyniera i Zamawiającego mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji.

#### Właściwości lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknięcia lepiszcza (asfalt 50/70) wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnej 63°C.

Temperatura mięknięcia lepiszcza (asfalt 35/50) wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnej 64°C.

#### Zawartość lepiszcza

Badania składu mieszanki mineralno-asfaltowej należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 12697-1.

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki wynoszącej  $\pm 0,30$  [% (m/m)], ale nie mniej niż Bmin.



## Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchylek z danego odcinka budowy.

Badania składu mieszanki mineralno-asfaltowej należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 12697-2.

Pojedynczy wynik i średnia z wielu oznaczeń uziarnienia każdej próbki z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej AC 16W nie może odbiegać od wartości projektowanej o więcej niż wartość dopuszczalnych odchylek:

- |   |        |
|---|--------|
| - zawartość kruszywa o wymiarze < 0,063mm,                | ± 1,5% |
| - zawartość kruszywa o wymiarze < 0,125mm,                | ± 2,0% |
| - zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 do 2mm, | ± 3,0% |
| - zawartość kruszywa grubego o wymiarze >2mm,             | ± 3,0% |
| - zawartość ziaren grubych,                               | ± 4,0% |

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

## Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla

Gęstość i gęstość objętościową mieszanki mineralno-asfaltowej oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 12697-5 i 6

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne określone w Tablicy 4.

### 6.4.2. Warstwa asfaltowa

#### 6.4.2.1. Grubość warstwy

Wymagana średnia grubość dla warstwy wiążącej oraz średnia grubość dla całego pakietu bitumicznego (wiążąca+ścieralna dla ruchu KR1-2 oraz podbudowa+wiążąca+ścieralna dla ruchu KR3) powinna być zgodna z grubością przyjętą w Dokumentacji Projektowej (nie dopuszcza się zaniżenia grubości). Jedynie w przypadku pojedynczych wyników pomiarów grubość wbudowanej warstwy wiążącej, oznaczana według PN-EN 12697-36, może odbiegać od projektu o wartość 10%. Jednocześnie cały pakiet warstw bitumicznych (wiążąca+ścieralna dla ruchu KR1-2 oraz podbudowa+wiążąca+ścieralna dla ruchu KR3) nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż -0,0% do +10,0%, ale nie więcej niż 1,0cm.

#### 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 8. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości. Badane właściwości warstwy należy obliczać z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6.

#### 6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w tablicy 8. Badane właściwości warstwy należy obliczać z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

#### 6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 0,5%.

#### 6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina np. z wykorzystaniem planografu, umożliwiającą wyznaczenie odchyleń równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jednych urządzeń a mierzoną powierzchnią [mm]. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łaty i klina.

Wartości dopuszczalne odchyleń równości podłużnej przy odbiorze warstwy wiążącej planografem (łatą i klinem) wynoszą:

- pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia: max wartość odchylen równości podłużnej winna wynosić max 9mm – drogi klasy G i Z
- wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów: wartość odchylen równości podłużnej winna wynosić max 12mm – drogi klasy L, D, place i parkingi

Do oceny równości poprzecznej warstwy wiążącej nawierzchni należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łąty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu / elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łątą (o długości 2m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją  $\pm 15\%$ . Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem 1m.

W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łąty i klina. Długość łąty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5m.

Wartości dopuszczalne odchylen równości poprzecznej przy odbiorze warstwy wiążącej wynoszą:

- pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia: max wartość odchylen równości poprzecznej winna wynosić max 9mm – drogi klasy G i Z
- wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów: wartość odchylen równości poprzecznej winna wynosić max 12mm – drogi klasy L, D, place i parkingi

#### 6.4.2.6. Połączenia międzywarstwowe

Należy zapewnić pełną szczepność pomiędzy wszystkimi warstwami asfaltowymi. Wytrzymałość na ścinanie połączenia między warstwami asfaltowymi w ramach konstrukcji drogi wojewódzkiej musi spełniać wymagania podane poniżej:

- warstwa wiążąca / podbudowa asfaltowa – 0,7MPa

Badanie wytrzymałości na ścinanie połączeń między warstwami asfaltowymi należy wykonać z wywierconych na budowie próbek nawierzchni mineralno-bitumicznej z częstotliwością 2 x dla każdego rodzaju połączenia. Badanie należy wykonać w aparacie Marshalla zaopatrzonym w szczęki Leutnera według zeszytu IBDiM nr 66.

#### 6.4.2.7. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$ cm.

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchylen.

Ukształtowanie osi w planie nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$ cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

#### 6.5. Częstotliwość badań kontrolnych

Badania kontrolne Wykonawcy i Zamawiającego, należy prowadzić z częstotliwością podaną w tablicy 10.

**Tablica 10. Częstotliwość badań kontrolnych**

L.p.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	
		Badania kontrolne Wykonawcy	Badania kontrolne Zamawiającego
Materiały	Wypełniacz i kruszywa	wg Zakładowej Kontroli Produkcji zgodnie z normą PN-EN 13108-21	Obligatoryjnie przed przystąpieniem do robót przy akceptacji badania typu mm-a, w trakcie wykonywania robót z częstotliwością ustaloną przez Zamawiającego, w uzgodnieniu z Inżynierem.
	Lepiszcz		
	Dodatki i pozostałe materiały		
Mieszanka mineralno-asfaltowa	Uziarnienie,	wg Zakładowej Kontroli Produkcji zgodnie z normą PN-EN 13108-21	Z częstotliwością ustaloną przez Zamawiającego, w uzgodnieniu z Inżynierem.
	Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego,		
	Temperatura mięknięcia odzyskanego lepiszcza,		

	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki Marshalla.		
Warunki technologiczne	Temperatura powietrza	co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich realizacji w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym okresie realizacji dziennej działki roboczej	W trakcie robót podczas każdego pobrania mieszanki mineralno-asfaltowej
	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozścielacza	W trakcie robót podczas każdego pobrania mieszanki mineralno-asfaltowej
	Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozścielacza	-
Wykonana warstwa	Grubość wykonywanej warstwy	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości*	
	Wskaźnik zagęszczenia warstwy zawartość wolnej przestrzeni	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości*	
	Spadki poprzeczne warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej <sup>2)</sup>	
	Równość poprzeczna warstwy	Pomiar łatą 2-metrową co 5 m	
	Równość podłużna warstwy	Pomiar łatą 4-metrową w sposób ciągły lub metodą równoważną	
	Szerokość warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej	-
	Rzędne wysokościowe warstwy <sup>1)</sup>	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy	-
	Ukształtowanie osi w planie <sup>1) 2)</sup>	Współrzędne osi ze skokiem według dokumentacji projektowej	-
	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	Ocena ciągła	
	Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy	Ocena ciągła wszystkich długości złączy i krawędzi	

\* w przypadku badań kontrolnych Zamawiającego częstotliwość zalecana (w uzasadnionych przypadkach może ulec zmianie na wniosek Inżyniera i Zamawiającego),

<sup>1)</sup> Wyniki pomiarów geodezyjnych należy przekazać w formie numerycznej zaakceptowanej przez Inżyniera.

<sup>2)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady dotyczące obmiaru Robót

Ogólne zasady dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

### 7.2. Jednostka obmiaru

Jednostką obmiaru jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej warstwy wiążącej ACW w rozbiściu na grubości.

Z uwagi na kontrakt ryczałtowy podana wyżej jednostka obmiarowa jest tylko w celu odbioru robót i nie służy do rozliczeń finansowych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

### **8.2. Odbiór Robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 9.

Podstawą płatności jest kwota ryczałtowa, obejmująca całość robót objętych niniejszą STWiORB. Płatność następuje po wykonaniu i odbiorze wszystkich prac objętych niniejszą STWiORB. Płatności częściowe będą płacone na podstawie szacunkowego obmiaru.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Zgodnie z STWiORB D.04.07.01.

## **D.05.03.05A. NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA ŚCIERALNA**

### **1. WSTĘP**

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego dla Zadania: **Rozbudowa drogi gminnej nr 609033S ul. Lipowej na odc. około 0,1km wraz ze stabilizacją osuwiska oddziaływającego na drogę w m. Leszna Górna.**

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako Dokument Kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

Niniejsza STWiORB stanowi uzupełnienie do STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, a oba te dokumenty stanowią całość dla robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy STWiORB obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie warstwy ścieralnej wg PN-EN 13108-1 i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 z mieszanki mineralno-asfaltowej:

**- AC11S z asfaltem drogowym 50/70 grubości 4cm dla ruchu KR1 – drogi powiatowe**

**W poniższych tabelach należy przyjmować wiersze i kolumny odpowiednie dla KR1 i rodzaju asfaltu drogowego 50/70.**

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

**1.4.2.** Warstwa ścieralna – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

**1.4.3.** Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

**1.4.4.** Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 16, 22 lub 32.

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

**1.4.6.** Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

**1.4.7.** Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych

**1.4.8.** Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

**1.4.9.** Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.

**1.4.10.** Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

**1.4.11.** Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

**1.4.12.** Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm.

(Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i

wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

**1.4.13.** Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

**1.4.14.** Symbole i skróty dodatkowe

ACP	–	beton asfaltowy do warstwy podbudowy,
PMB	–	polimeroasfalt,
D	–	górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
d	–	dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
C	–	kationowa emulsja asfaltowa,
NPD	–	właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
TBR	–	do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
IRI	–	(International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne zasady dotyczące materiałów

Ogólne zasady dotyczące materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

#### 2.2. Lapiszcza asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 wraz załącznikiem krajowym NA. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 1.

**Tablica 1. Zalecane lepiszcza asfaltowego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego**

Kategoria ruchu	Mieszanka ACS	Gatunek lepiszcza
		asfalt drogowy
KR1 – KR3	AC11S	50/70

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2.

**Tablica 2. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591**

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu
				50/70
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	EN 1426	50-70
2	Temperatura mięknięcia	°C	EN 1427	46-54
3	Odporność na starzenie w 163 °C		EN 12607-1	
3a	Pozostała penetracja, nie mniej niż	%		50
3b	Wzrost temperatury mięknięcia, nie więcej niż	°C		9

3c	Zmiana masy (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	%		0,5
4	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	EN ISO 2592	230
5	Rozpuszczalność, nie mniej niż	%	EN 12592	99
6	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	EN 12593	-8

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

### 2.3. Kruszywo

Do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2014, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2014 – tablica 12, 13, 14, 15. Nie dopuszcza się stosowania pyłów z odpylania.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### 2.4. Dodatki

Mogą być stosowane dodatki na podstawie udokumentowanych pozytywnych doświadczeń. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane.

Należy stosować środki adhezyjne lub wapno hydratyzowane, jeżeli zastosowane kruszywo i lepiszcza asfaltowego nie wykazuje powinowactwa fizykochemicznego (przyczepność poniżej 80%), zapewniającego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. Rodzaj środka i jego ilość powinna być dostosowana do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN12697-11, metoda A, kruszywo 8/11 jako podstawowe. Przyczepność lepiszcza do kruszywa po 6 godzinach powinna wynosić co najmniej 80%, przy jednoczesnym spełnieniu odporności gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody wg PN-EN12697-12 podanej w tablicy 5.2, 5.3 i 5.4. Ostatecznym badaniem kwalifikacyjnym przyczepności jest badanie odporności na działanie wody ITSR wg WT-2:2014.

Mogą być stosowane dodatki lub technologie obniżające temperaturę produkcji i wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej.

### 2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować materiały termoplastyczne w postaci past lub taśm asfaltowych wg wymagań określonych w tabeli 10-12 wg WT-2:2016 – część II.

Grubość materiału termoplastycznego w postaci taśmy bitumicznej powinna wynosić nie mniej niż 10mm (dotyczy złącza i spoiny). Taśma powinna być przyklejona do zimnej krawędzi złącza na całej jego wysokości oraz wystawać ponad powierzchnię warstwy do 5mm lub wg zaleceń Producenta.

Pasta powinna być наносzona mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jej rozprowadzenia na bocznej krawędzi w ilości 3-4 kg/m<sup>2</sup> (warstwa o grubości 3-4mm przy gęstości ok. 1,0g/cm<sup>3</sup>). Dopuszcza się ręczne nanoszenie pas w miejscach niedostępnych.

Do uszczelnienia krawędzi zewnętrznych warstwy należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

### 2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe według STWiORB 04.03.01. „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

#### **3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót**

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skrapiarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne zasady dotyczące transportu**

Ogólne zasady dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

#### **4.2. Transport materiałów**

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszanek mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.



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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca w terminie uzgodnionym z Inżynierem dostarczy do akceptacji sprawozdanie Badania Typu. Badania Typu należy przeprowadzić dla każdego nowego składu mma oraz w przypadku:

- upływu 5 lat od ich wykonania,
- zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany złoża kruszywa (jakiegokolwiek składnika),
- zmiany typu petrograficznego kruszywa,
- zmiany gęstości kruszywa o więcej niż  $0,05 \text{ Mg/m}^3$ ,
- zmiany kategorii kruszywa grubego w odniesieniu do: kształtu, udziału ziaren przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie,
- kanciastości kruszywa drobnego,
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza.

W ramach Badania Typu należy przeprowadzić badania podane w tablicach od 3 do 4. Dopuszcza się zastosowanie podejścia grupowego w zakresie badania typu. Oznacza to, że w wypadku, gdy nastąpiła zmiana składu mieszanki mineralno-asfaltowej i istnieją uzasadnione przesłanki, że dana właściwość nie ulegnie pogorszeniu oraz przy zachowaniu tej samej wymaganej kategorii właściwości, to nie jest konieczne badanie tej właściwości w ramach badania typu.

Podczas ustalania składu mieszanki, Wykonawca powinien zadbać, aby projektowana recepta laboratoryjna opierała się na prawidłowych i w pełni reprezentatywnych próbkach materiałów, które będą stosowane do wykonania robót. Powinien także zapewnić, aby mieszanka i jej poszczególne składniki spełniały wymagania dotyczące cech fizycznych i wytrzymałościowych określone w niniejszej STWiORB.

Akceptacja recepty przez Inżyniera może nastąpić na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę Badań Typu. W przypadku kiedy Inżynier w celu akceptacji recepty mieszanki mineralno-asfaltowej zdecyduje się wykonać dodatkowo niezależne badania, Wykonawca dostarczy zgodnie z wymaganiami Inżyniera próbki wszystkich składników mieszanki.

Zaakceptowana recepta stanowi ważną podstawę produkcji.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 3a i 3b. Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50. Nie dopuszcza się użycia granulatu asfaltowego w warstwie ścieralnej. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicy 4a i 4b.

**Tablica 3a. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej dla ruchu KR1-KR2**

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC11S	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
16	100	-
11,2	90	100
8	70	90
5,6	-	-
2	30	55
0,125	8	20

0,063	5,0	12,0
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>	B <sub>min5,8</sub>	
<sup>*)</sup> Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m <sup>3</sup> . Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ <sub>d</sub> ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania: $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$		

**Tablica 3b. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej dla ruchu KR3**

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC11S	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
16	100	-
11,2	90	100
8	60	90
5,6	48	75
4,0	42	60
2	35	50
0,125	8	20
0,063	5,0	11,0
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>	B <sub>min5,8</sub>	

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

**Tablica 4a. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, dla ruchu KR1 ÷ KR2**

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC11S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\min 1,0}$ $V_{\max 3,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VFB_{\min 75}$ $VFB_{\min 93}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VMA_{\min 14}$
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>a)</sup> ,	$ITSR_{90}$

		badanie w 25°C	
a) Ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody podano w WT-2 2014 w załączniku 1.			

**Tablica 4b. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, dla ruchu KR3**

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC11S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min2,0}$ $V_{max4,0}$
Odporność na deformacje trwałe a) c)	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR\ 0,15}$ $PRD_{AIR9,0}$
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania b), badanie w 25°C	$ITSR_{90}$
a) Grubość płyty: AC11 40mm b) Ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w WT-2 2014 w załączniku 1 c) Procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w WT-2 2014 w załączniku 2			

Wymaganą zawartość lepiszcza należy skorygować zgodnie z PN-EN 13108-1 pkt. 5.3.1.3. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych zgodnie z normą PN-EN 13108-20 załącznik C oraz normami powiązanymi. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4a i 4b w zależności od zawartości asfaltu B<sub>min</sub> i temperatur zagęszczania próbek.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespołe maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki). Inżynier dopuści do produkcji tylko otaczarki posiadające certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z PN-EN 13108-21.

Wszystkie składniki mieszanki: kruszywa, asfalt oraz dodatki powinny być dozowane, w procesie produkcji, w ilościach określonych w Badaniu Typu. Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Lepiszcz asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością ± 5°C. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 180°C dla asfaltu drogowego 50/70.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Podczas transportu mieszanki asfaltowej muszą być zachowane graniczne wartości temperatury podane w tablicy 5. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

**Tablica 5. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC**

Lepiszcz asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt 50/70	od 140 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę ścieralną z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche

Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę ścieralną, nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 6.

**Tablica 6. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę ścieralną (pomiar łata 4-metrową lub równoważną metodą)**

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę ścieralną [mm]
L, D	Pasy ruchu	12
Z	Pasy ruchu	9

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

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

#### 5.5. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem. Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami. Skropienie lepiszczem podłoża przed ułożeniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinno być wykonane zgodnie z STWiORB 04.03.01.

#### 5.6. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszkę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 oraz STWiORB 04.03.01. „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż +5°C.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszkę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura powietrza powinna być mierzona przed i w czasie robót i nie powinna być mniejsza niż podana w tablicy 7. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

**Tablica 7. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych**

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna o grubości $\geq 3$ cm	+5	+5

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 8.

**Tablica 8. Właściwości warstwy AC**

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC11S, KR1-KR2	4,0	$\geq 98$	1,0 ÷ 4,5

AC11S, KR3	4,0	$\geq 98$	2,0 ÷ 5,0
------------	-----	-----------	-----------

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

Należy dążyć do minimalizowania ilości złączy w nawierzchni asfaltowej i jeżeli to tylko możliwe układania mieszanek jednocześnie na całej szerokości drogi. Złącze w nawierzchni powinno być szczelne i tak wykonane aby uniemożliwić przenikanie wody do warstw leżących poniżej. Mieszanka powinna być w pełni zagęszczona, a brzegi złączy powinny być ze sobą zrównane, co można uzyskać stosując jedną z wymienionych poniżej metod, przy czym dla złączy poprzecznych należy stosować jedynie metodę 3:

4. metoda „gorąca do gorącej” jest szczególnie zalecana w przypadku wykonywania złącza podłużnego. Złącze wykonuje się przez zastosowanie dwóch lub więcej układarek pracujących w zespole w takiej odległości, aby zapewnić by krawędź pasa układanego w pierwszej kolejności była wystarczająco gorąca. Odległość między zespołami układarek nie powinna być większa niż długość jednej rozkładarki. Walce zagęszczające mieszankę za każdą rozkładarką powinny być tego samego typu i powinny rozpocząć zagęszczanie od zewnętrznej krawędzi pasa i stopniowo zagęszczać pasy w kierunku złącza. Walce powinny zakończyć zagęszczanie pozostawiając pas min. 15 cm wokół złącza (ok. 7,5 cm po każdej stronie złącza). Mieszanka wzdłuż spoiny podłużnej powinna być zagęszczona jedynie przez ostatnie przejście walca.
5. metoda „gorąca do zimnej”. Wykonanie złączy tą metodą stosuje się, gdy ze względu na ruch, bądź gdy z innych uzasadnionych powodów konieczne jest wykonywanie pasów nawierzchni w odstępie czasu. Krawędź złącza w takim wypadku powinna być wykonana w czasie układania pierwszego pasa ruchu. Krawędź złącza powinna być ukośna – pochylona pod kątem 70/80 stopni do warstwy niżej leżącej. Skos ten pozwala na zwiększenie powierzchni styku dwóch warstw. Skos powinien być wykonany podczas układania nawierzchni poprzez specjalne urządzenie zamontowane na rozkładarce bądź na walcu. Nie jest rekomendowane cięcie zimnej krawędzi, ponieważ w ten sposób możemy otrzymać zbyt gładką powierzchnię. Dodatkowo zabrudzenie spowodowane „szlamem” wytworzonym w czasie cięcia krawędzi może spowodować zmniejszenie przyczepności między warstwami. W celu zapewnienia dobrej przyczepności pomiędzy dwoma układanymi pasami ruchu powierzchnia granicząca ze złączem powinna być oczyszczona ze wszelkich zabrudzeń i luźnych partii mieszanki. Następnie przed ułożeniem sąsiedniego pasa powierzchnię styku należy pokryć pastą lub taśmą przyklepną. Nie dopuszcza się stosowania emulsji asfaltowej do uszczelniania złączy. Drugi pas powinien być wykonywany z zakładem (2-3 cm, licząc od górnej krawędzi spoiny) zachodzącym na pas wykonany wcześniej. Brak zakładu (nakładki) lub zbyt mała jego ilość mogą spowodować zbyt małe zagęszczenie spoiny i jej ewentualne zniszczenie. Nadmierna ilość nakładki może spowodować przejazd rozściełacza po górnej powierzchni mieszanki zmiażdżenie ziarn kruszywa, a w efekcie niedostateczne zagęszczenie spoiny. Przed rozpoczęciem wałowania „nakładki” mieszanka powinna być „rozgrabiona” na nowej warstwie.
6. Spoiny poprzeczne są wykonywane na końcu każdej dziennej działki roboczej lub w miejscu przerwy w pracy. Przy wykonywaniu spoiny poprzecznej należy kolejno:
  - opróżnić układarkę;
  - ręcznie odciąć mieszankę, formując kąt prosty jeżeli grubość ułożonej warstwy jest niewystarczająca;
  - umieścić deskę o tej samej grubości co warstwa tuż przy złączu;
  - przysypać istniejącą powierzchnię powierzchni rampy cienką warstwą piasku lub rozłożyć na nawierzchni pasmo włókniny
  - ręcznie skonstruować rampę na obszarze posypanym piaskiem lub rozłożonej włókniny z pozostałej mieszanki mineralno-asfaltowej
  - zagęścić całość powierzchni i rampę używając walców.

Przed rozpoczęciem wykonywania kolejnego odcinka nawierzchni należy:

- usunąć rampę (podjazd), włókninę;
- sprawdzić za pomocą łaty czy stara (ułożona) warstwa jest równa w kierunku podłużnym, jeżeli to konieczne trzeba odciąć nierówną część warstwy;
- oczyścić dokładnie obszar podjazdu i skropić go gorącym asfaltem lub ułożyć taśmę;
- wykonać połączenie metodą „gorąca do zimnej” opisaną powyżej.

Spoiny w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 30 cm, a poprzeczne o co najmniej 2 m. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy w jednym poziomie.

Krawędzie warstwy bitumicznej bez ograniczeń należy ukształtować ze spadkiem nie większym niż 2:1 i dogęścić urządzeniem zagęszczającym zamontowanym na walcu. Górna krawędź warstwy oraz obie krawędzie w strefie przechyłki powinny być posmarowane gorącym asfaltem w ilości 1,5 kg/m<sup>2</sup> powierzchnie poziome i 4,0 kg/m<sup>2</sup> powierzchnie skośne. Powłoka może być наносzona w kilku roboczych przejściach. Lepiszczce powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona. Dopuszcza się jednocześnie uszczelnianie krawędzi danej warstwy bitumicznej wraz z krawędziami warstw bitumicznych niższych, jeżeli warstwy były ułożone jedna po drugiej, a krawędzie były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem. Jeżeli wyżej położony brzeg jest uszczelniany warstwowo, to przylegającą powierzchnię danej warstwy należy uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm.

## **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” pkt 6.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do Robót**

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca powinien przedstawić Badania Typu danej mieszanki mineralno-asfaltowej wraz z wymaganymi w normie PN-EN 13108-20 z załącznikami w celu jej zatwierdzenia do stosowania. W przypadku zaistnienia sytuacji wymienionych w punkcie 5.2 Badania Typu należy ponownie wykonać i przedstawić do akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Badania w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji**

Badania wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji zgodnie z normą PN-EN 13108-21 są badaniami Wykonawcy. Badania należy przeprowadzać na próbkach pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed jej wysłaniem na budowę.

Zakres badań Wykonawcy w systemie Zakładowej Kontroli Produkcji obejmuje:

- badania materiałów wsadowych do mieszanki mineralno-asfaltowej (asfaltów, kruszyw wypełniacza i dodatków),
- badanie składu i właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej zgodnie z certyfikowanym systemem ZKP.

#### **6.3.2. Badania Wykonawcy**

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceńbiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zleceniodawcy na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- pomiar grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej,
- pomiar parametrów geometrycznych warstwy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

#### **6.3.3. Badania kontrolne**

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 9.

**Tablica 9. Rodzaj badań kontrolnych**

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Badania materiałów wsadowych do mieszanki mineralno-asfaltowej
1.2	Uziarnienie
1.3	Zawartość lepiszcza
1.4	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.5	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbek
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
3	Warunki technologiczne wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej
3.1	Pomiar temperatury powietrza podczas pobrania próby do badań,
3.2	Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 3 000 m <sup>2</sup> nawierzchni, lecz nie mniej niż jedna próbka na dzienną działkę roboczą;	
<sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

#### 6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### 6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

### 6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

#### 6.4.1. Uwagi ogólne

Właściwości materiałów wsadowych należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek w miejscu produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej. Do oceny jakości materiałów wsadowych mieszanki mineralno-asfaltowej za zgodą Inżyniera i Zamawiającego mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji.

Właściwości mieszanki należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej. Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej za zgodą Inżyniera i Zamawiającego mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji.

#### Właściwości lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknięcia lepiszcza (asfalt 50/70) wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnej 63°C.

#### Zawartość lepiszcza

Badania składu mieszanki mineralno-asfaltowej należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 12697-1.

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki wynoszącej  $\pm 0,30$  [% (m/m)], ale nie mniej niż Bmin.

#### Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek z danego odcinka budowy.

Badania składu mieszanki mineralno-asfaltowej należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 12697-2.

Pojedynczy wynik i średnia z wielu oznaczeń uziarnienia każdej próbki z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej AC 11S nie może odbiegać od wartości projektowanej o więcej niż wartość dopuszczalnych odchyłek:

- |   |             |
|---|-------------|
| - zawartość kruszywa o wymiarze < 0,063mm,                | $\pm 1,5\%$ |
| - zawartość kruszywa o wymiarze < 0,125mm,                | $\pm 2,0\%$ |
| - zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 do 2mm, | $\pm 3,0\%$ |
| - zawartość kruszywa grubego o wymiarze >2mm,             | $\pm 3,0\%$ |
| - zawartość ziaren grubych,                               | $\pm 4,0\%$ |

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

#### Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla

Gęstość i gęstość objętościową mieszanki mineralno-asfaltowej oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 12697-5 i 6

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne określone w Tablicy 4.

### 6.4.2. Warstwa asfaltowa

#### 6.4.2.1. Grubość warstwy

Wymagana średnia grubość dla warstwy ścieralnej oraz średnia grubość dla całego pakietu bitumicznego (ew. podbudowa+wiążąca+ścieralna) powinna być zgodna z grubością przyjętą w Dokumentacji Projektowej (nie dopuszcza się zaniżenia grubości). Jedynie w przypadku pojedynczych wyników pomiarów grubość wbudowanej warstwy ścieralnej, oznaczana według PN-EN 12697-36, może odbiegać od projektu o wartość 5%. Jednocześnie cały pakiet warstw bitumicznych (ew. podbudowa+wiążąca+ścieralna) nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż -0,0% do +10,0%, ale nie więcej niż 1,0cm.

#### 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 8. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości. Badane właściwości warstwy należy obliczać z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 .

#### 6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni



Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w tablicy 8. Badane właściwości warstwy należy obliczać z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

#### 6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łąty i klina np. z wykorzystaniem planografu, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jednych urządzeń a mierzoną powierzchnią [mm]. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łąty i klina.

Wartości dopuszczalne odchylenia równości podłużnej przy odbiorze warstwy ścieralnej planografem (łątą i klinem) wynoszą:

- pasy ruchu: wartość odchylenia równości podłużnej winna wynosić max 6mm – drogi klasy Z
- wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów: wartość odchylenia równości podłużnej winna wynosić max 9mm – drogi klasy L, D, place i parkingi

Do oceny równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łąty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu / elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łątą (o długości 2m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją  $\pm 15\%$ . Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem 1m.

W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łąty i klina. Długość łąty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5m.

Wartości dopuszczalne odchylenia równości poprzecznej przy odbiorze warstwy ścieralnej wynoszą:

- pasy ruchu: wartość odchylenia równości poprzecznej winna wynosić max 6mm – drogi klasy Z
- wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów: wartość odchylenia równości poprzecznej winna wynosić max 9mm – drogi klasy L, D, place i parkingi

#### 6.4.2.6. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchylenia.

Ukształtowanie osi w planie nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, płam i wykruszeń oraz lokalnych napraw nawierzchni (łąt) dokonywanych po wykonaniu warstwy ścieralnej.

#### 6.5. Częstotliwość badań kontrolnych

Badania kontrolne Wykonawcy i Zamawiającego, należy prowadzić z częstotliwością podaną w tablicy 10.

**Tablica 10. Częstotliwość badań kontrolnych**

L.p.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	
		Badania kontrolne Wykonawcy	Badania kontrolne Zamawiającego
Materiały	Wypełniacz i kruszywa	wg Zakładowej Kontroli Produkcji zgodnie z normą PN-EN 13108-21	Obligatoryjnie przed przystąpieniem do robót przy akceptacji badania typu mm-a, w trakcie wykonywania robót z częstotliwością ustaloną przez Zamawiającego, w uzgodnieniu z Inżynierem.
	Lepiszczą		
	Dodatki i pozostałe materiały		
Uziarnienie,		wg Zakładowej Kontroli	Z częstotliwością ustaloną przez

	Zawartość lepiscza rozpuszczalnego,	Produkcji zgodnie z normą PN-EN 13108-21	Zamawiającego, w uzgodnieniu z Inżynierem.
	Temperatura mięknięcia odzyskanego lepiscza,		
	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki Marshalla.		
Warunki technologiczne	Temperatura powietrza	co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich realizacji w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym okresie realizacji dziennej działki roboczej	W trakcie robót podczas każdego pobrania mieszanki mineralno-asfaltowej
	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozścielacza	W trakcie robót podczas każdego pobrania mieszanki mineralno-asfaltowej
	Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozścielacza	-
Wykonana warstwa	Grubość wykonywanej warstwy	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości*	
	Wskaźnik zagęszczenia warstwy zawartość wolnej przestrzeni	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości*	
	Spadki poprzeczne warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej <sup>2)</sup>	
	Równość poprzeczna warstwy	Pomiar łatą 2-metrową co 5m	
	Równość podłużna warstwy	Pomiar łatą 4-metrową w sposób ciągły lub metodą równoważną	
	Szerokość warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej	-
	Rzędne wysokościowe warstwy <sup>1)</sup>	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy	-
	Ukształtowanie osi w planie <sup>1) 2)</sup>	Współrzędne osi ze skokiem według dokumentacji projektowej	-
	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	Ocena ciągła	
	Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy	Ocena ciągła wszystkich długości złączy i krawędzi	

\* w przypadku badań kontrolnych Zamawiającego częstotliwość zalecana (w uzasadnionych przypadkach może ulec zmianie na wniosek Inżyniera i Zamawiającego),

<sup>1)</sup> Wyniki pomiarów geodezyjnych należy przekazać w formie numerycznej zaakceptowanej przez Inżyniera.

<sup>2)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady dotyczące obmiaru Robót

Ogólne zasady dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

### 7.2. Jednostka obmiaru

Jednostką obmiaru jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej warstwy ścieralnej ACS.

Z uwagi na kontrakt ryczałtowy podana wyżej jednostka obmiarowa jest tylko w celu odbioru robót i nie służy do rozliczeń finansowych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

### **8.2. Odbiór Robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 9.

Podstawą płatności jest kwota ryczałtowa, obejmująca całość robót objętych niniejszą STWiORB. Płatność następuje po wykonaniu i odbiorze wszystkich prac objętych niniejszą STWiORB. Płatności częściowe będą płacone na podstawie szacunkowego obmiaru.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Zgodnie z STWiORB D.04.07.01



## **D.06.01.01. UMOCNIENIE POWIERZCHNIOWE SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW**

### **11. WSTĘP**

#### **11.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonywaniem umocnienia skarp i dna rowów dla Zadania: „**Obwodnica Tuchowa w ciągu DW977 - zaprojektowanie i wykonanie robót budowlanych**”.

#### **11.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB stosowana jest jako Dokument Kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1

Niniejsza STWiORB stanowi uzupełnienie do STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, a oba te dokumenty stanowią całość dla robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **11.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót określonych w Dokumentacji Projektowej związanych z umocnieniem skarp i dna rowów poprzez:

- skarpy nieumocnione (zielone) humusowanie o grubości 15cm wraz z obsianiem mieszaną traw i pielęgnacją
- zastosowanie elementów prefabrykowanych – korytka betonowe o przekrojach wg dokumentacji projektowej na ławie bet. kl. C12/15 o wym. wg dok. proj.
- zastosowanie elementów prefabrykowanych – korytka żelbetowe o przekrojach wg dokumentacji projektowej na ławie bet. kl. C12/15 o wym. wg dok. proj.
- umocnienie powierzchni rowów brukiem kamienno-bet. gr. 20cm na podkładzie bet. kl. C12/15 gr. 10cm

Przed przystąpieniem do Robót należy opracować na podstawie kart technologicznych Producenta danego geosyntetyku szczegółowy projekt technologiczny zabezpieczenia skarp geosiatką przeciwoerozyjną oraz komórkową (uwzględniający m.in. minimalne długości zakładów, zakotwień oraz parametry szpilek do mocowania geosyntetyku w gruncie) i przedłożyć go do akceptacji Nadzorowi.

#### **11.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Rów - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

**1.4.2.** Ziemia urodzajna (humus) - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

**1.4.3.** Humusowanie - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

**1.4.4.** Moletowanie - proces umożliwiający dogęszczenie ziemi urodzajnej i wytworzenie bruzd, przeprowadzany np. za pomocą walca o odpowiednio ukształtowanej powierzchni.

**1.4.5.** Hydroobsiew - proces obejmujący nanoszenie hydromechaniczne mieszanek siewnych, środków użyźniających i emulsji przeciwoerozyjnych w celu umocnienia biologicznego powierzchni gruntu.

**1.4.6.** Brukowiec - kamień narzutowy nieobrobiony (otoczak) lub obrobiony w kształcie nieregularnym i zaokrąglonych krawędziach.

**1.4.7.** Prefabrykat - element wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu lub ścieku.

**1.4.8.** Geosyntetyki - geotekstyli (przepuszczalne, polimerowe materiały, wytworzone techniką tkacką, dziewiarską lub włókninową, w tym geotkaniny i geowłókniny); geosiatki komórkowe (z taśm tworzących przestrzenną strukturę zbliżoną do plastra miodu).

**1.4.9.** Tymczasowa warstwa przeciwoerozyjna - warstwa na powierzchni skarp, wykonana z geosyntetyków, doraźnie zabezpieczająca przed erozją powierzchniową do czasu przejęcia tej funkcji przez okrywę roślinną.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi

polскими normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania

ogólne” pkt 1.4.

## **11.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

## **12. MATERIAŁY**

### **12.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

### **12.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp i rowów objętymi niniejszą STWiORB są:

- ziemia urodzajna,
- nasiona traw oraz roślin motylkowatych,
- mieszaniny do hydroobsiewu,
- brukowiec,
- elementy prefabrykowane,
- geosyntetyki i materiały do ich przytwierdzenia,
- beton
- kruszywo i cement na podsypkę
- kruszywo na ławę fundamentową i do wypełnienia geosiatki komórkowej,

### **12.3. Ziemia urodzajna (humus)**

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

### **12.4. Nasiona traw**

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-B-12074:1998P. Nasiona roślin powinny spełniać wymagania PN-R-65023:1999.

### **12.5. Mieszanina do hydroobsiewu**

Mieszanina do hydroobsiewu powinna składać się z:

- przefermentowanych osadów ściekowych,
- kompozycji nasion traw i roślin motylkowatych,
- ściółki, tj. substancji poprawiających strukturę podłoża i osłaniających kiełkujące nasiona oraz siewki (np. sieczki, trocin, strużyn, konfetti),
- popiołów lotnych, spełniających rolę nawozów o wydłużonym działaniu oraz odkwaszania,
- nawozów mineralnych, np. gdy osady ściekowe mają małą wartość nawozową.

Dopuszcza się, po zaakceptowaniu przez Inżyniera, stosowanie mieszaniny, w której zamiast osadów ściekowych i popiołów lotnych znajduje się woda i substancje zabezpieczające podłoże przed wysychaniem i erozją (np. emulsja asfaltowa i lateksowa).

Osady ściekowe powinny pochodzić z oczyszczalni komunalnych i powinny być przefermentowane lub kompostowane. Skład mieszanek traw, uzależniony od rodzaju gruntu, może być przyjmowany według PN-B-12074:1998. Nasiona roślin powinny spełniać wymagania PN-R-65023:1999.

Szczegółowy skład mieszaniny zaleca się dobrać na podstawie wyników prób dokonanych na odcinku próbnym (poletku doświadczalnym) utworzonym na umacnianej powierzchni.

## 12.6. Brukowiec

Do wykonania umocnienia należy stosować kamień naturalny o grubości min 10cm i boku ok 25cm. Nasiąkliwość kamienia określana zgodnie z PN-EN 13383-2:2003 powinna wynosić  $\leq 0,5\%$ . Jeżeli kamień spełnia powyższe wymaganie uznaje się, że jest mrozoodporny i odporny na krystalizację soli. Kamień nie powinien zawierać obcych wtrąceń w ilości mogącej spowodować uszkodzenie umocnienia rowu lub zanieczyszczenie środowiska. Kamień nie może mieć nieciągłości, takich jak spękania, żyły, stylofity, laminacje, płaszczyzny foliacji, kłwiasty styku bloków oraz innych wad mogących przyczynić się do jego zniszczenia w czasie załadunku, wyładunku lub wbudowywania.

## 12.7. Elementy prefabrykowane

Kształt i wymiary prefabrykowanych elementów betonowych, użytych do wykonania umocnień dna i skarp rowu, powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Prefabrykaty betonowe (korytka muldowe, płyty ażurowe, płyty ażurowe) winny odpowiadać wymaganiom zawartym w PN-EN 1339 "Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań".

Prefabrykat musi posiadać oznaczenie CE i deklarację zgodności producenta z uwzględnieniem wymagań podanych w tablicy 1.

**Tablica 1. Wymagania wobec prefabrykatów betonowych w postaci ściekowych korytek trójkątnych ustalone w PN-EN 1339 do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu**

Lp.	Cecha	Załączni k normy	Wymaganie	
1	Kształt i wymiary			
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm	C	Długość   szerokość grubość  ± 2            ± 2            ± 3	Różnica pomiędzy dwoma pomiarami pojedynczego prefabrykatu, powinna być ≤ 3 mm
1.2	Dopuszczalne odchyłki między przekątnymi w mm,	C	± 2	
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne			
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających (klasa 3 – oznaczenie D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m <sup>2</sup> , przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m <sup>2</sup>	

2.2	Nasiąkliwość (klasa 2 – oznaczenie B)	E	Wartość średnia max 6,0%
2.3	Wytrzymałość na zginanie (klasa 2 – oznaczenie T)	F	Wytrzymałość charakterystyczna 4,0 MPa Minimalna wytrzymałość na zginanie 3,2 MPa
2.4 a	Obciążenie niszczące – dotyczy korytka muldowego (klasa 140 – oznaczenie 14)	F	Charakterystyczne obciążenie niszczące 14,0 kN Minimalne obciążenie niszczące 11,2 kN
2.4 b	Obciążenie niszczące – dotyczy płyty ażurowej (klasa 45 – oznaczenie 4)	F	Charakterystyczne obciążenie niszczące 4,0 kN Minimalne obciążenie niszczące 3,6 kN
2.5	Odporność na ścieranie (klasa 4 - oznaczenie I)	G i H	<div>Pomiar wykonany na tarczy</div> <div> <div>szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe ≤ 20 mm</div> <div>Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne ≤ 18 000mm<sup>3</sup>/5000 mm<sup>2</sup></div> </div>

Górna powierzchnia prefabrykatu nie powinna mieć rys i odprysków, nie dopuszcza się rozwarstwień w prefabrykatkach dwuwarstwowych, a ewentualne wykwyty nie mogą być uważane za istotne.

## 12.8. Geosyntetyki

Rodzaj geosyntetyku i jego właściwości powinny odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej oraz STWiORB. Geosyntetyk musi posiadać oznaczenie CE i deklarację zgodności producenta z uwzględnieniem wymagań zawartych w tabeli 2 i 3.

Do zabezpieczenia przeciwozryjnego skarp należy stosować geosiatkę o parametrach określonych w tablicy 2:

**Tablica 2. Parametry geosiatki stosowanej do zabezpieczenia przeciwozryjnego skarp nasypów**

Lp.	Właściwość	Metoda badań wg	Jednostka	Wymagana wartość
1	Wytrzymałość na rozciąganie	PN-EN ISO 10319	kN/m	≥14
2	Wydłużenie przy maksymalnym obciążeniu	PN-EN ISO 10319	%	≥15
3	Wielkość oczka	PN-EN 1773	mm	0,5-5,0

Do zabezpieczenia skarpy wykopu przy rondzie należy stosować geosiatkę komórkową o wysokości 15cm o parametrach określonych w tablicy 3. Pod warstwą geosiatki komórkowej należy ułożyć warstwę odcinającą z geowłókniny spełniającej wymagania zawarte w STWiORB D.04.02.01.

**Tablica 3. Parametry taśmy geosiatki komórkowej stosowanej do zabezpieczenia skarpy wykopu**

Lp.	Właściwość	Metoda badań wg	Jednostka	Wymagana
-----	------------	-----------------	-----------	----------



				wartość
1	Grubość taśmy		mm	$\geq 1,45$
2	Wytrzymałość na rozciąganie *	PN-EN ISO 10319	kN/m	$\geq 20$
3	Wydłużenie przy maksymalnym obciążeniu	PN-EN ISO 10319	%	$\geq 60$
4	Wytrzymałość połączeń na ścinanie *	PN-EN ISO 10321	kN/m	$\geq 20$
5	Wytrzymałość połączeń na rozrywanie (oddzieranie) *	PN-EN ISO 10321	kN/m	$\geq 20$

\*) Taśma perforowana min 60% podanych wartości; Wymagana wartość w przeliczeniu na wysokość 15cm wynosi min 3kN

Do uszczelnienia miejsc związanych z odprowadzeniem wody z skarpy wykopu należy stosować geomembranę z folii PEHD o parametrach zwartych w Tablicy 4. Folia winna być ułożona na skarpie i połączona na zakładkę przez zgrzewanie. Ułożona folia winna być wywinęta na skarpe wykopu zgodnie z dokumentacją projektową.

**Tablica 4. Parametry geomembrany do uszczelnienia odprowadzenia wody z skarpy wykopu**

Lp.	Właściwość	Metoda badań wg	Jednostka	Wymagana wartość
1	Grubość	PN-ISO 4593:1999	mm	$\geq 1,5$
2	Napężenie przy granicy plastyczności	PN-EN ISO 527-2:1998	MPa	$\geq 15$
3	Wydłużenie względne przy granicy plastyczności	PN-EN ISO 527-2:1998	MPa	$\geq 12$
4	Wydłużenie względne przy zerwaniu	PN-EN ISO 527-2:1998	MPa	$\geq 500$
5	Prześlakliwość wody (72h, 0,4MPa)	ZUAT-15/IV.01/2003		Brak przesłakania

Geosyntetyki powinny być dostarczane w rolkach nawiniętych na tuleje lub rury. Wymiary (szerokość, długość) mogą być standardowe lub dostosowane do indywidualnych zamówień (niektóre wyroby mogą być dostarczane w panelach). Rolki powinny być opakowane w wodoszczelną folię, stabilizowaną przeciw działaniu promieniowania UV i zabezpieczone przed rozwinięciem.

Warunki składowania nie powinny wpływać na właściwości geosyntetyków. Podczas przechowywania należy chronić materiały przed zawilgoceniem, zabrudzeniem, jak również przed długotrwałym (np. parotygodniowym) działaniem promieni słonecznych. Materiały należy przechowywać wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na wyrównanym podłożu. Nie należy układać na nich żadnych obciążeń. Opakowania nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania.

Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki przed uszkodzeniami mechanicznymi lub chemicznymi oraz przed działaniem wysokich temperatur.

## 12.9. Materiały do mocowania geosiatki

Do materiałów stosowanych przy mocowaniu geosiatek należą:

- kotwy składające się z pręta zbrojeniowego oraz nałożonego na niego zacisku z tworzywa sztucznego, zwykle z polimeru zbrojonego włóknem szklanym. Średnica pręta zbrojeniowego zwykle wynosi 10 ÷ 12 mm.

- pręty ze stali zbrojeniowej w kształcie litery J o różnych średnicach, np. 8, 10, 12, 16 i 20 mm,
  - pręty proste ze stali zbrojeniowej, średnicy 8 ÷ 20 mm,
  - kołki drewniane, dowolnych przekrojów poprzecznych.
  - metalowe galwanizowane zszywki, np. 12 mm, do łączenia boków sąsiednich sekcji geosiatek,
  - ew. taśmy (opaski) samozaciskowe polimerowe lub poliestrowe,
  - przenośne ramy montażowe z dostępnego materiału, zapewniające dokładne rozciągnięcie sekcji geokomórki i nadające komórkom nominalne wymiary.
- Długość prętów i kołków powinna być ustalona w projekcie technologicznym.

#### **12.10. Beton na ławę fundamentową**

Do wykonania podbudowy betonowej pod narzut brukowcem należy stosować beton klasy C8/10, klasy ekspozycji X0 wg PN-EN 206-1. Konsystencja mieszanki betonowej powinna być S1 lub S2 wg metody opadu stożka.

Składniki betonu:

- cement powszechnego użytku wg normy PN-EN-197-1;
- kruszywo grube zgodne z normą PN-EN 12620 o wymiarze ziaren do D=16 mm, kategorii uziarnienia Gc90/15 lub Gc85/20 i zawartości pyłów f1;5 ;
- kruszywo drobne zgodne z normą PN-EN 12620 kategorii uziarnienia GF85 i zawartości pyłów f3 ;
- woda - zaleca się stosować wodę pitną z wodociągu, która nie wymaga badań. W przypadku czerpania wody z innych źródeł, woda musi spełniać wymagania normy PN-EN 1008;
- domieszki zgodne z normą PN-EN 934.

Kształt i wymiary podbudowy betonowej należy przyjmować wg Dokumentacji Projektowej.

#### **12.11. Podsypka cementowo-piaskowa**

Na podsypkę cementowo- piaskową należy stosować następujące materiały:

- a) cement powszechnego użytku wg. PN-EN 197-1,
- b) kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 wg. normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia GF80, zawartości pyłów f10,
- c) kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8, wg. normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia GC80-20, zawartości pyłów  $f_{\text{deklarowana}}$  (max. do 10% pyłów),
- d) woda zgodna z normą PN-EN 1008 (bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociągową pitną).

Zalecane proporcje mieszania cementu i kruszywa to 1:4 (w stosunku wagowym).

Kruszywo nie może być zanieczyszczone ciałami obcymi takimi jak: trawa, szczątki korzeni, konarów, szkło, plastik, grudki gliny. Składowanie kruszywa powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Cement w workach, o masie np. 25 kg, można przechowywać do:

- a) 10 dni w miejscach zadaszonych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym,
- b) terminu trwałości, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych.

Cement dostarczony luzem przechowuje się w specjalnych magazynach (zbiornikach stalowych, betonowych), przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku.

#### **12.12. Kruszywo niezwiązane**

Należy stosować następujące mieszanki kruszywa niezwiązanego:

- do wypełnienia geosiatki komórkowej - mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/63 (C90/3)
  - gr. w-wy 15cm

- na ławę fundamentową pod korytko muldowe - mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/31.5 (CBR>20%) – gr. w-wy 15cm

Wymagania wobec ww. mieszanek kruszywa niezwiązanego zawarto w STWiORB D.04.04.01.

## **13. SPRZĘT**

### **13.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

### **13.2. Sprzęt do wykonania Robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia skarp i dna rowów powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- Ładowarek,
- ubijaków stalowych o masie od 25 do 35 kg, młotków brukarskich,
- płyt ubijających.
- cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania (miejsc niedostępnych),
- betoniarek do wytwarzania betonu oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- hydrosiewnika z ciągnikiem oraz osprzętu do agrouprawy (np. włóki obręczowo-pierścieniowej, brony chwastownika - zgrzebla, wałowlóki),
- układarek do układania geowłókniny o prostej konstrukcji, umożliwiające rozwijanie materiału ze szpuli, np. przez podwieszenie rolki do wysięgnika koparki, ciągnika, ładowarki itp.,
- przenośnych ram montażowych do rozciągania geosiatki na budowie i nadania jej komórkom nominalnych wymiarów

## **14. TRANSPORT**

### **14.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

### **14.2. Transport materiałów**

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

Brukowiec można przewozić dowolnymi środkami transportu.

Osady pobierane z oczyszczalni ścieków można transportować do miejsca obsiewu:

- komunalnymi wozami asenizacyjnymi, o pojemności do 10,0 m<sup>3</sup>,
- rolniczymi wozami asenizacyjnymi, wyposażonymi w pompy próżniowe (na odległości do około 5 km),
- w specjalnych zbiornikach.

Prefabrykaty betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Prefabrykaty 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.

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.

Cement w workach może być przewożony samochodami krytymi, wagonami towarowymi i innymi środkami transportu, w sposób nie powodujący uszkodzeń opakowania. Worki przewożone na paletach układa się po 5 warstw worków, po 4 szt. w warstwie. Worki niespaletowane układa się na płask, przylegające do siebie, w równej wysokości do 10 warstw. Ładowanie i wyładowywanie zaleca się wykonywać za pomocą zmechanizowanych urządzeń do poziomego i pionowego przemieszczania ładunków. Cement luzem może być przewożony w zbiornikach transportowych (np. wagonach, samochodach), czystych i wolnych od pozostałości z poprzednich dostaw, oraz nie powinien ulegać zniszczeniom podczas transportu. Środki transportu powinny być wyposażone we wsypy i urządzenia do wyładowania cementu.

Geosyntetyk należy transportować w rolkach owiniętych polietylenową folią. Folia ma na celu zabezpieczenie geosyntetyku przed uszkodzeniem w czasie transportu i składowania na budowie, a także zabezpiecza składowany geosyntetyk przed negatywnym działaniem ultrafioletowego promieniowania słonecznego. Podczas transportu należy chronić materiał przed zawilgoceniem i zabrudzeniem. Rolki powinny być ułożone poziomo, nie więcej niż w trzech warstwach. W czasie wyładowywania geosyntetyku ze środka transportu nie można dopuścić do porozrywania lub podziurawienia opakowania z folii. Przy transporcie geosyntetyku należy przestrzegać zaleceń producenta

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

## **15. WYKONANIE ROBÓT**

### **15.1. Ogólne zasady wykonania Robót**

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

### **15.2. Humusowanie**

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa humusu powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm.

Grubość pokrycia ziemią roślinną powinna wynosić od 10 do 15 cm w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy.

W celu lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem, na powierzchni skarpy można wykonać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 15 do 20 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę humusu należy lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

### **15.3. Obsianie nasionami traw**

Obsianie powierzchni skarp i rowów trawą należy wykonywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych w okresie wiosny lub jesieni. Proces umocnienia powierzchni skarp i rowów poprzez obsianie nasionami traw i roślin motylkowatych polega na:

- a) wytworzeniu na skarpie warstwy ziemi urodzajnej przez:
  - humusowanie (pkt 5.2) lub,
  - wymieszanie gruntu skarpy z naniesionymi osadami ściekowymi za pomocą osprzętu agrouprawowego, aby uzyskać zawartość części organicznych warstwy co najmniej 1%,
- b) obsianiu warstwy ziemi urodzajnej kompozycjami nasion traw, roślin motylkowatych i bylin w ilości od 18 g/m<sup>2</sup> do 30 g/m<sup>2</sup>, dobranych odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaju podłoża, wystawy oraz pochylenia skarpy),

W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

#### **15.4. Wykonanie hydroobsiewu**

Hydroobsiew powinien być wykonany możliwie w najkrótszym czasie po zakończeniu robót ziemnych, w okresie od 1 kwietnia do 15 października oraz, w razie potrzeby, tuż po pierwszych jesiennych przymrozkach.

Hydroobsiew należy wykonywać przy obsiewie:

- a) gruntów humusowanych i żyznych - z zastosowaniem uwodnionej dawki osadów ściekowych (min. 12 l/m<sup>2</sup>) o zawartości 4-6% suchej masy, z dodatkiem ściółki i nasion (min. 0,03 kg/m<sup>2</sup> suchej masy),
- b) gruntów ubogich i bezglebowych, z dawką odwodnionych osadów ściekowych zwiększoną do 30 l/m<sup>2</sup> przy zawartości 5-10% suchej masy.

Hydroobsiew w zasadzie nie wymaga podlewania w czasie kiełkowania nasion i w okresie początkowego rozwoju roślin. Podlewanie może być potrzebne podczas długotrwałej suszy oraz ewentualnie, gdy wymagany jest szybki efekt porostu traw.

Jeśli zaistnieje potrzeba wykonania odcinka próbnego (poletka doświadczalnego) to co najmniej na 40-60 dni przed rozpoczęciem robót (w zależności od rodzaju gruntu, siedliska, temperatury powietrza, możliwości polewania) Wykonawca wykona taki odcinek w celu stwierdzenia prawidłowości przyjętego składu mieszaniny do hydroobsiewu i równomierności pokrycia umacnianej powierzchni trawą. Do próby Wykonawca powinien użyć materiałów i sprzętu takich, jakie będą stosowane w czasie robót umacniających. Odcinek próbny powinien składać się co najmniej z dwóch poletek o powierzchniach min. 100 m<sup>2</sup>, zlokalizowanych na zacienionej (np. północnej) i niezacienionej (np. południowej) skarpie.

Hydroobsiewu przy użyciu osadów ściekowych nie można wykonywać w strefach ujęć wody oraz w odległości mniejszej niż 20 m od budynków.

#### **15.5. Układanie brukowca**

Brukowiec należy układać na przygotowanej podbudowie betonowej. Beton rozścielony bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13670. 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 ułożenia po linii obwodu największych głazów. Przy układaniu należy kamienie tak dobierać, aby szczeliny między sąsiednimi kamieniami mijały się i były jak najwęższe (nie przekraczały 3 cm), przy czym kamienie należy układać tak, aby największy wymiar bryły skierowany był w podkład. Każdy kamień ustawiony pionowo na sztorc, czołem do góry powinien być osadzony na podkładzie najwyżej do połowy wysokości (8÷10 cm) i mocno wbity uderzeniami młotka w górną powierzchnię, tak aby nie wychylał się przy poruszaniu. Umocnienie powinno być ułożone ściśle, z przewiązaniem szczelin w obu kierunkach, aby każdy osadzony brukowiec przykrywał szczelinę powstałą między dwoma uprzednio osadzonymi kamieniami i był do nich ściśle dosunięty. Po ułożeniu warstwy kamienia należy większe szczeliny wypełnić (zaklinować) klinцем. Przed przystąpieniem do ubijania ułożone umocnienie powinno być sprawdzone przez Inżyniera pod względem szczelności i jakości wykonania. Następnie umocnienie należy ubić stalowym ubijakiem o masie 25-35 kg do projektowanego poziomu.

#### **15.6. Układanie elementów prefabrykowanych**

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika  $I_s \geq 0,97$ . Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę cementowo-piaskową o grubości określonej w dokumentacji projektowej i stosunku 1:4. Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku podłużnego rowu oraz płaszczyzny projektowanych skarp zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **15.7. Układanie geosiatki przeciwoerozyjnej na skarpach nasypu**

Przed przystąpieniem do Robót należy opracować na podstawie kart technologicznych Producenta danego geosyntetyku szczegółowy projekt technologiczny zabezpieczenia skarp

geosiatką przeciwoerozyjną (uwzględniający m.in. minimalne długości zakładów, zakotwień oraz parametry szpilek do mocowania geosyntetyku w gruncie) i przedłożyć go do akceptacji Nadzorowi.

Ułożenie geosyntetyków na skarpie powinno być zgodne z zaleceniami producenta i aprobaty technicznej. Folię, w którą są zapakowane rolki geosyntetyków, zaleca się zdejmować bezpośrednio przed układaniem. W celu uzyskania mniejszej szerokości rolki można ją przeciąć piłą.

Z powierzchni skarpy należy usunąć przedmioty mogące spowodować uszkodzenie geosyntetyków, np. gałęzie, korzenie, gruz, ostre ziarna tłucznia, grudy, bryły gruntu spoistego itp. Powierzchnia skarpy powinna być wyrównana, zwłaszcza należy wypełnić zagłębienia i wyrwy powstałe po rozmyciu przez deszcz.

Geosyntetyki na skarpach można układać ręcznie, za pomocą żurawia lub przez rozwijanie ze szpuli. Po ułożeniu, jak również przy silnym wietrze w czasie układania, geosyntetyki należy chronić przed podrywaniem, przytwierdzając je za pomocą kołków mocujących lub obciążając punktowo materiałem, który ma być na nich ułożony lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Gdy potrzebne jest stałe mocowanie geosyntetyków do gruntu, można tego dokonać np. szpilkami (stalowymi, z tworzywa sztucznego), klamrami lub gwoździakami wbijanymi przez podkładkę w paliki uprzednio umieszczone w gruncie.

Układanie geosyntetyków na skarpie można wykonywać, w zależności od zaleceń producenta:

- równolegle do krawędzi skarpy, rozpoczynając od dołu skarpy ku górze, zwracając uwagę, aby pasmo leżące wyżej przykrywało pasmo leżące niżej,
- od góry ku dołowi, rozwijając rulony po linii największego spadku z odpowiednimi zakładkami, zwykle kotwiąc je u góry i dołu skarpy w rowach kotwiących, wypełnionych zagęszczonym gruntem.

Przy układaniu geosyntetyków należy unikać jakichkolwiek przeciągań lub przesunięć rozwiniętej beli, mogących spowodować uszkodzenie materiału.

Połączenia rozwiniętych rulonów powinny być wykonane zgodnie z zaleceniami producenta geotekstylii, w postaci: luźnego zakładu o ustalonej jego szerokości lub zszycia, zgrzewania, sklejenia, klamrowania, szpilowania itp.

### **15.8. Układanie geosiatki komórkowej na skarpach wykopu wraz z wypełnieniem kruszywem**

Przed przystąpieniem do Robót należy opracować na podstawie kart technologicznych Producenta danego geosyntetyku szczegółowy projekt technologiczny zabezpieczenia skarp geosiatką komórkową (uwzględniający m.in. minimalne długości zakładów, zakotwień oraz parametry szpilek do mocowania geosyntetyku w gruncie) i przedłożyć go do akceptacji Nadzorowi.

Wykonanie umocnienia przeciwoerozyjnego skarpy wykopów, powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, obejmując wykonanie:

- powierzchni podłoża ziemnego na skarpie według rzędnych wysokościowych umożliwiających ułożenie geosiatki komórkowej,
- warstwy separacyjnej z geowłókniny zgodnie z wymaganiami STWiORB D.04.02.01.
- ułożenia geosiatek komórkowych na skarpie, z tym że w pierwszej kolejności należy zakotwić górną część sekcji geosiatki na szczycie skarpy. W tym celu na szczycie skarpy należy wbić w grunt stalowe pręty długości np.  $60 \div 100$  cm średnicy  $10 \div 12$  mm, w odległościach co około 50 cm, tj. zwykle w co drugą komórkę siatki. W pręty należy włożyć jeden rząd komórek, po czym należy geosiatkę komórkową rozciągnąć w dół, do pełnego jej napięcia, tworząc siatkę podobną do kształtu plastra miodu. Komórki siatki w jej dolnej krawędzi należy zakotwić w grunt skarpy podobnymi prętami stalowymi we właściwych odstępach. Między górną a dolną krawędzią siatki należy wbić większą liczbę prętów w odległościach około  $80 \div 100$  cm. Pręty stalowe do mocowania siatki mogą:

- mieć kształt litery J i ich zagięcie po wbiciu musi utrzymywać górną krawędź ściany komórki dobrze przymocowaną do podłoża skarpy,
- być firmową kotwą, wykonaną z pręta stalowego i zacisku z tworzywa sztucznego.

Sąsiadujące ze sobą sekcje geosiatek komórkowych należy przymocować np. galwanizowanymi zszywkami 12 mm, przy pomocy pneumatycznej zszywarki.

W przypadku gdy długość skarpy jest większa od długości rozłożonej sekcji geosiatki, należy wzdłuż dolnej krawędzi sekcji wbić kolejny rząd prętów i zahaczyć o nie kolejną sekcję geosiatki,

- napełnienia komórek geosiatki materiałem zasypowym, zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i STWiORB D.04.04.01. Napełnianie komórek materiałem wypełniającym należy dokonywać przez nasypywanie go z góry w dół po skarpie (zakaz zrzucania materiału zasypowego na rozłożoną sekcję geosiatki z wysokości większej niż 1 m).

### **15.9. Układanie warstwy uszczelniającej - geomembrany**

Podczas montażu geomembrany należy zwrócić szczególną uwagę na panujące warunki atmosferyczne: temperatura powietrza od +5°C do +30°C, brak silnego wiatru i opadów. Do łączenia poszczególnych pasm folii można zastosować technikę zgrzewania termicznego (zalecana) lub klejenia. Stykające się brzegi folii przed łączeniem należy nałożyć na siebie na zakładkę o wymaganej szerokości, oczyścić z kurzu i w razie zatłuszczenia oczyścić benzyną ekstrakcyjną lub innym środkiem odtłuszczającym.

Zgrzewanie folii to jednorodne połączenie dwóch pasm folii uzyskiwane w wyniku nadtopienia łączonych powierzchni i przyłożenie odpowiedniego nacisku. Do zgrzewania gorącym powietrzem stosuje się:

- zgrzewarki automatyczne posiadające urządzenie napędowe i dociskowe pozwalające na prowadzenie zgrzewania metodą ciągłą,
- zgrzewarki ręczne.

Na placu budowy zaleca się stosować dwuszewowe zgrzewanie z kanałem powietrznym, gdzie każdy szew ma szerokość 1,0 ÷ 1,5 cm, a odstęp między nimi wynosi również 1,0 ÷ 1,5 cm. Pozwala to na bieżąco kontrolować szczelność połączenia na placu budowy metodą ciśnieniową lub próżniową.

Nasypywanie przewidzianej warstwy na izolację powinno się rozpocząć z powierzchni terenu poza geomembraną, ze stopniowym przesuwaniem gruntu na geomembranę. Nie wolno dopuścić do powstania fałdy czołowej z geomembrany przed rozgarnianym gruntem.

## **16. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **16.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót**

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

### **16.2. 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.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne prefabrykatów i geosyntetyków

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego prefabrykatów należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami PN-EN 1339.

### **16.3. Badania w czasie robót**

#### **16.3.1. Kontrola jakości humusowania i obsiania**

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych Robót i ich zgodności z wymaganiami zawartymi w punktach 5.2 i 5.3, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

Dodatkowo należy wykonać sprawdzenie głębokości siewu nasion, które przeprowadza się mierząc grubość przykrycia nasion w glebie. Co najmniej 70% nasion powinno znajdować się na głębokości 0,5-3,0cm od powierzchni gruntu. Pomiar należy przeprowadzić w co najmniej 10 losowo wybranych punktach.

Zasiana roślinność powinna być rozmieszczona równomiernie na powierzchni gruntu, pokrywając go nie mniej niż 80% na skarpach o pochyleniu 1:1,5 i bardziej stromych (ocenę udania się zasiewu należy przeprowadzić, gdy trawy są w fazie co najmniej trzech lub czterech listków, tj. 4-6 tygodni po wykonaniu obsiewu).

W przypadku trudności z określeniem gęstości porostu przez oględziny, należy przeprowadzać badania z zastosowaniem ramki Webera w dziesięciu losowo wybranych miejscach na każde 2000m<sup>2</sup>.

Sprawdzenie pielęgnacji zasiewów należy przeprowadzić przez oględziny powierzchni i szacunkowe określenie powierzchni chwastami. W przypadku wystąpienia zachwaszczenia przekraczającego 10% pokrycia powierzchni należy przystąpić do jego zwalczania, nie później jednak niż po upływie 5-6 tygodni od czasu zasiewu. Koszenie pielęgnacyjne powinno być wykonane przy wysokości odrostu około 15cm.

#### **16.3.2. Kontrola jakości wykonania hydroobsiewu**

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych Robót i ich zgodności z wymaganiami zawartymi w punkcie 5.4.

Zasiana roślinność powinna być rozmieszczona równomiernie na powierzchni gruntu, pokrywając go nie mniej niż 80% na skarpach o pochyleniu 1:1,5 i bardziej stromych (ocenę udania się zasiewu należy przeprowadzić, gdy trawy są w fazie co najmniej trzech lub czterech listków, tj. 4-6 tygodni po wykonaniu obsiewu).

W przypadku trudności z określeniem gęstości porostu przez oględziny, należy przeprowadzać badania z zastosowaniem ramki Webera w dziesięciu losowo wybranych miejscach na każde 2000m<sup>2</sup>.

Sprawdzenie pielęgnacji zasiewów należy przeprowadzić przez oględziny powierzchni i szacunkowe określenie powierzchni chwastami. W przypadku wystąpienia zachwaszczenia przekraczającego 10% pokrycia powierzchni należy przystąpić do jego zwalczania, nie później jednak niż po upływie 5-6 tygodni od czasu zasiewu. Koszenie pielęgnacyjne powinno być wykonane przy wysokości odrostu około 15cm.

#### **16.3.3. Kontrola jakości brukowania**

Dokładność ubicia sprawdza się ubijakiem używanym do ubijania bruku-brukowiec nie powinien wykazywać oznak osiadania pod wpływem 3 uderzeń ubijaka.

Rzędne wykonanego umocnienia, kontrolowane co 10 m, ale nie rzadziej niż w 3 punktach, nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż ±5 cm.

Przestrzenie między wykonanym umocnieniem, a przystawioną 3 metrową łatą brukarską przyłożoną w miejscach budzących wątpliwości, ale nie rzadziej niż w 3 punktach, nie powinny przekraczać 5 cm.

Sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie betonu użytego do wykonania podbudowy należy wykonać na próbkach sześciennych o boku 15 cm, wg PN-EN 206-1. Należy pobrać do badań co najmniej 3 próbki z partii wbudowanego betonu. Probki mieszanki betonowej do badań należy losowo wybierać i pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1.

#### **16.3.4. Kontrola jakości umocnień elementami prefabrykowanymi**

Kontrola polega na sprawdzeniu:



- wskaźnika zagęszczenia gruntu w korycie - zgodnego z pkt 5.6,
- szerokości dna koryta - dopuszczalna odchyłka  $\pm 2$  cm,
- grubość podsypki, sprawdzana co 100 m, która może się różnić od grubości projektowanej o  $\pm 1$  cm.
- odchylenia linii ścieku w planie od linii projektowanej - na 100 m dopuszczalne  $\pm 1$  cm,
- równości górnej powierzchni ścieku - na 100 m dopuszczalny prześwit mierzony łatą 2 m - 1 cm,

Kontrolę wykonania ławy fundamentowej z mieszanki 0/31.5 kruszywa niezwiązanego należy przeprowadzić zgodnie z STWiORB D.04.04.01.

#### **16.3.5. Kontrola jakości umocnienia skarpy geosytetykiem**

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- wyrównanie podłoża i usunięcie z niego przedmiotów mogących uszkadzać geosyntetyki,
- poprawność rozwijania i mocowania rulonów geosyntetyków oraz ich układania i łączenia, zgodnie z projektem technologicznym układania,

Jakość wykonanego umocnienia powinna odpowiadać wymaganiom punktów 2 i 5 STWiORB, instrukcji producenta i aprobaty technicznej.

#### **16.3.6. Kontrola jakości ułożenia geomembrany**

W czasie wykonywania uszczelnienia skarpy wykopu należy sprawdzić:

- prawidłowość wykonania robót ziemnych i oczyszczenie nawierzchni z zanieczyszczeń gruntowych,
- dokładność obłożenia całej powierzchni ze szczególnym zwróceniem uwagi na miejsca styku pasm geomembrany, tj. szerokość zakładów, szczelność połączeń.
- grubość warstwy przysypki (nie powinna się różnić od projektowanej o więcej niż  $\pm 3$  cm)

### **17. OBMIAR ROBÓT**

#### **17.1. Ogólne zasady obmiaru Robót**

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

#### **17.2. Jednostka obmiarowa**

- $m^2$  (metr kwadratowy) powierzchni skarp umocnionych przez humusowanie i obsianie oraz umocnienie elementami prefabrykowanymi (płyty ażurowe)
- m (metr) ułożonego ścieku z elementów prefabrykowanych – korytka prefabrykowane, ściek skarpowy

Z uwagi na kontrakt ryczałtowy podane wyżej jednostki obmiarowe są tylko w celu odbioru robót i nie służą do rozliczeń finansowych.

### **18. ODBIÓR ROBÓT**

#### **18.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

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

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

#### **18.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:  
wykonanie koryta pod ławę  
wykonanie ławy

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB.

## **19. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Podstawą płatności jest kwota ryczałtowa, obejmująca całość robót objętych niniejszą STWiORB. Płatność następuje po wykonaniu i odbiorze wszystkich prac objętych niniejszą STWiORB. Płatności częściowe będą płacone na podstawie Zasadniczego Przedmiaru Robót Stałych (ZPRS).

## **20. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **20.1. Normy**

1. PN-R-65023:1999 Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych
2. PN-B-12074:1998P Urządzenia wodno-melioracyjne – Umacnianie i zadarnianie powierzchni biowłókniną – Wymagania i badania przy odbiorze
3. PN-EN 13249:2014-03E Geotekstyli i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy dróg i innych powierzchni obciążonych ruchem (z wyłączeniem dróg kolejowych i nawierzchni asfaltowych)
4. PN-EN 13251:2014-03E Geotekstyli i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w robotach ziemnych, fundamentowaniu i konstrukcjach oporowych
5. PN-EN ISO 10319:2010P Geotekstyli – Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek
6. PN-EN 13253:2014-03E Geotekstyli i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w zabezpieczeniach przeciwoerozyjnych (ochrona i umocnienia brzegów)
7. PN-EN ISO 10321:2010P Geosyntetyki. Badanie wytrzymałości na rozciąganie połączeń/szwów metodą szerokich próbek
8. PN-EN 1773:2000 Tekstyli -- Płaskie wyroby włókiennicze -- Wyznaczanie szerokości i długości
9. PN-EN ISO 527-2:1998 Tworzywa sztuczne -- Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu -- Część 2: Warunki badań tworzyw sztucznych przeznaczonych do prasowania, wtrysku i wytłaczania
10. PN-ISO 4593:1999 Tworzywa sztuczne -- Folie i płyty -- Oznaczanie grubości metodą skaningu mechanicznego
11. PN-EN 13383-2:2003P Kamień do robót hydrotechnicznych Część 2: Metody badań
12. PN-EN 1339:2005/AC:2007 Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań
13. PN-EN 197-1:2012P Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
14. PN-EN 12620+A1:2010P Kruszywa do betonu
15. PN-EN 1008:2004P Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja. pobierania próbek
16. PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
17. PN-EN 934-2+A1:2012E Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Część 2: Domieszki do betonu -- Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie
18. PN-EN 12350-1:2011P Badania mieszanki betonowej -- Część 1: Pobieranie próbek
19. PN-EN 12350-2:2011P Badania mieszanki betonowej -- Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
20. PN-EN 13670:2011P Wykonanie konstrukcji z betonu

21. PN-EN 13242+A1:2010P Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
22. PN-B-06050:1999/Ap1:2012 Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne
23. BN-77/8931-12 - Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
24. PN-B-12099:1997 – Zagospodarowanie pomelioracyjne. Wymagania i metody badań



## **D.06.03.01A. POBOCZE O NAWIERZCHNI Z KRUSZYWA NIEZWIĄZANEGO**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem poboczy drogowych dla zadania: **Rozbudowa drogi gminnej nr 609033S ul. Lipowej na odc. około 0,1km wraz ze stabilizacją osuwiska oddziałującego na drogę w m. Leszna Górna.**

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

STWiORB jest stosowana jako Dokument Kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

Niniejsza STWiORB stanowi uzupełnienie do STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, a oba te dokumenty stanowią całość dla robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót ujętych w STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą prowadzenia Robót związanych z wykonaniem nawierzchni poboczy z mieszanki 0/31.5 kruszywa niezwiązanego (dopuszcza się destrukta asfaltowy) – grubość warstwy 15 cm wraz z pojedynczym powierzchniowym utrwaleniem.

**Należy wykonać zabieg powierzchniowego utrwalenia pobocza przy użyciu emulsji asfaltowej i grysów. Należy zastosować destrukta 0/25 - 15cm (powierzchniowe utrwalenie grysem frakcji 5/8 w ilości co najmniej 8dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> i emulsją szybkorozpadową co najmniej 1,4kg/m<sup>2</sup>).**

### **1.4. Określenia podstawowe**

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

**Kategoria** - charakterystyczny poziom właściwości kruszywa lub mieszanki niezwiązanej, wyrażony, jako przedział wartości lub wartość graniczna. Nie ma zależności pomiędzy kategoriami różnych właściwości. Właściwości oznaczone symbolem kategorii NR oznaczają, że nie jest wymagane badanie danej cechy.

**Partia** - wielkość produkcji, wielkość dostawy, dostawę dzieloną (np. ładunek wagonowy, ładunek samochodu ciężarowego, ładunek barki) lub hałdę, która została wyprodukowana w okresie występowania jednakowych warunków. Przy ciągłym procesie produkcyjnym, jako partię należy przyjmować ilość wyprodukowaną w ustalonym czasie

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

**Zakładowa Kontrola Produkcji (ZKP)** stała wewnętrzna kontrola produkcji wykonywana przez Producenta, podczas której wszystkie elementy, wymagania i postanowienia przyjęte przez Producenta muszą zostać przez niego udokumentowane w usystematyzowany sposób w formie zapisanej polityki i procedur.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami.

Stosowane skróty i skrótowce:

**WT** - Wytczne Techniczne,

**PZJ** - Program/Plan Zapewnienia Jakości,

**ZKP** - zakładowa kontrola produkcji.

**CBR** - kalifornijski wskaźnik nośności, w procentach (%),

**SDV**: obszar uziarnienia, w którym powinna się mieścić krzywa uziarnienia mieszanki (S) deklarowana przez dostawcę/producenta

**k** - współczynnik filtracji, oznaczony wg ISO/TS 17892-11:2004

**D15** - wymiar boku oczka sita w milimetrach, przez które przechodzi 15 % (m/m) ziaren mieszanki, z której jest wykonana warstwa podbudowy lub warstwa ulepszonego podłoża,

**d85** - wymiar boku oczka sita w milimetrach, przez które przechodzi 85 % (m/m) ziaren gruntu podłoża,

**d50** - wymiar boku oczka sita w milimetrach, przez które przechodzi 50 % (m/m) ziaren gruntu podłoża,

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi przepisami, odpowiednimi Polskimi Normami oraz z definicjami podanymi w DM.00.00.00.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu warstwy nawierzchni poboczy są kruszywa oparte na klasyfikacji zgodnie z normą PN-EN 12620+A1:2010

#### **2.2.1. Wymagania dla kruszywa**

Należy stosować kruszywa spełniające wymagania podane w STWiORB D.05.01.03 w tablicy 1.

#### **2.2.2. Uziarnienie mieszanek kruszywa**

Określone według PN EN 933-1 uziarnienia mieszanek kruszyw muszą spełniać wymagania przedstawione na rysunku 1 w STWiORB D.05.01.03.

#### **2.2.3. Źródła materiałów**

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem Robót. Nie później niż 21 dni przed rozpoczęciem Robót z użyciem tych materiałów, Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów. Wyniki badań laboratoryjnych dostarczone przez Wykonawcę powinny dotyczyć wszystkich właściwości określonych powyżej. Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inżyniera, jeżeli dostarczone przez Wykonawcę wyniki badań laboratoryjnych i wyniki ewentualnych badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inżyniera pokażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami określonymi powyżej.

#### **2.2.4. Składowanie materiałów**

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania nawierzchni 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.

#### 2.2.5. Wymagania dla kruszywa do powierzchniowego utrwalenia

Do powierzchniowego utrwalenia należy stosować grys kamienny frakcji 5/8mm o barwie kontrastującej z kolorem nawierzchni. Grys powinien spełniać wymagania podane w tablicy 1 i 2. Barwę grys należy przyjąć zgodnie z Dokumentacją Projektową.

**Tablica 1. Wymagania dla grys i żwiru kruszonego**

Wyszczególnienie właściwości	Klasa kruszywa I
Scieralność w bębnie kulowym, nie więcej niż, % (mm)	25 (40)
Scieralność w bębnie kulowym po 1/5 pełnej liczby obrotów, ubytek masy w stosunku po pełnej liczbie obrotów nie więcej niż, % (mm)	25
Nasiąkliwość w stosunku do masy suchego kruszywa, nie więcej niż, % (mm)	1,5*
Mrozoodporność wg metody zmodyfikowanej, ubytek masy nie więcej niż, % (mm)	

\* - dla żwirów kruszonych przyjęto takie same wymagania jak dla kruszywa łamanego (grysów)

( ) - wartości podane w nawiasach dotyczą wyłącznie kruszywa granitowego

**Tablica 2. Wymagania dla grys i żwiru kruszonego w zależności od gatunku kruszywa**

Wyszczególnienie właściwości	Klasa kruszywa I
Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm odsianych na mokro, nie więcej niż, % (mm)	0,5*
Zawartość frakcji podstawowej, nie mniej niż, % (mm)	85
Zawartość podziarna, nie więcej niż, % (mm)	10
Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż, % (mm)	0,10
Zawartość ziarn nieforemnych, nie więcej niż, % (mm)	15,0*
Zawartość zanieczyszczeń ziarn żwirowych, nie więcej niż, % (mm)	barwa cieczy nie ciemniejsza niż wzorcowa

#### 2.3. Wymagania wobec wody do zraszania kruszywa

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na mieszankę kruszywa, ale umożliwiającą właściwe zagęszczenie mieszanki niezwiązanej.

Należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN 1008:2004. Dla pitnej wody wodociągowej wymagań nie określa się.

#### 2.4. POBOCZE UTWARDZONE - LEPISZCZA

Do powierzchniowego utrwalenia należy użyć drogowe emulsje kationowe asfaltowe, emulsje szybkozestawialne niemodyfikowane rodzaju K1-70 zgodnie z opracowaniem „Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe Em-94” – IBDiM –1994.

##### 2.4.1. Składowanie lepiszczy

Do składowania lepiszczy Wykonawca użyje cystern, pojemników, zbiorników lub beczek.

Cysterny, pojemniki, zbiorniki i beczki przeznaczone do składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

Przy przechowywaniu asfaltowej emulsji Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać następujące zasady:

- czas składowania emulsji nie powinien przekraczać 3 m-cy od daty jej wyprodukowania,
- temperatura przechowywania emulsji nie powinna być niższa niż +5oC.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Do wykonania warstw z mieszanki kruszywa niezwiązanego należy stosować:

- d) mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewniać wytworzenie jednorodnego materiału o wilgotności optymalnej.
- e) równiarki albo układarki kruszywa do rozkładania materiału. Za zgodą Inżyniera do rozkładania materiału można dopuścić spycharki.
- f) walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania. W miejscach trudnodostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.
- g) - szczotek mechanicznych - do oczyszczania nawierzchni i usuwania niezwiązanych ziarn po wykonaniu powierzchniowego utrwalenia,
- h) - skrapiarek lepiszcza - do rozłożenia lepiszcza na nawierzchni,
- i) - rozsypywarek kruszywa - do rozłożenia kruszywa na nawierzchni,
- j) - zrywarek, kultywatorów lub bron talerzowych,
- k) - równiarek z transporterem (ścinarki poboczny),
- l) - równiarek do profilowania,
- m) - ładowarek czołowych,
- n) - walców,
- o) - płytowych zagęszczarek wibracyjnych,
- p) - przewoźnych zbiorników na wodę.

#### **3.3. WYMAGANIA DLA SPRZĘTU**

##### **3.3.1. Szczotki mechaniczne**

Zaleca się stosowanie urządzeń dwuszczkowych, w skład których wchodzi szczotka wykonana z twardych elementów czyszczących, służąca do zdrapywania i usuwania zanieczyszczeń, oraz szczotka miękka służąca do zmiatania i usuwania niezwiązanych ziarn kruszywa.

Ze względu na duże pylenie powstające w procesie czyszczenia, szczotki powinny być wyposażone w urządzenie pochłaniające pyły oraz umożliwiające czyszczenie powierzchni na sucho i na mokro.

##### **3.3.2. Skrapiarka lepiszcza**

Wykonawca robót jest zobowiązany do użycia tylko takiej skrapiarki, która zapewni rozłożenie na poboczu przewidzianej ilości lepiszcza równomiernie, zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym. Dla zapewnienia równomiernego rozłożenia przewidzianej ilości lepiszcza na nawierzchni, skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne oraz mechanizmy regulacyjne, pozwalające na sprawdzenie i regulowanie parametrów takich jak:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarki (szczególnie dokładny pomiar i wskazanie w zakresie zwykle od 3 do 6 km/h),
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza.

Dla zachowania niezmienną temperatury rozkładanego lepiszcza, skrapiarka powinna posiadać zbiornik izolowany termicznie. Kolektor skrapiarki powinien być wyposażony w dysze szczelinowe oraz posiadać regulację wysokości swego położenia nad powierzchnią jezdni, dla zapewnienia równomiernego pokrycia nawierzchni lepiszczem z dwóch lub trzech dysz. Nie dopuszcza się stosowania skrapiarek, których kolektor jest wyposażony w dysze stożkowe. Zależności pomiędzy wydatkiem lepiszcza a nastawami regulowanych parametrów takich jak: ciśnienie, obroty pompy prędkość jazdy skrapiarki i temperatura lepiszcza powinny być zawarte w aktualnych wynikach cechowania skrapiarki.



Skrapiarkę można uznać za przydatną do wykonywania powierzchniowego utrwalenia, jeżeli odchylenia rozkładanego lepiszcza od ilości założonych mieszczą się w przedziale  $\pm 10\%$  w kierunku podłużnym i poprzecznym.

### **3.3.3. Rozsypywarka kruszywa**

Do wykonania powierzchniowego utrwalenia Wykonawca zapewni jeden z poniższych typów rozsypywarek kruszywa:

- doczepną do skrzyni samochodu z kruszywem,
- pchaną przez samochód z kruszywem,
- samojezdną,
- doczepną do skrapiarki.

Ze względu na konieczność uzyskania dużej dokładności dozowania kruszywa preferuje się użycie rozsypywarek samojezdných.

Rozsypywarkę kruszywa można uznać za przydatną do wykonania powierzchniowego utrwalenia, jeżeli pomierzone odchylenia ilości dozowanego kruszywa nie różnią się od przewidzianej ilości więcej niż o 1 l/m<sup>2</sup>.

### **3.3.4. Walce drogowe**

Do przywałowania kruszywa Wykonawca użyje walców ogumionych wyposażonych w opony o gładkim bieżniku, ze stałym ciśnieniem do 0,6 MPa i obciążeniem 15 kN na koło oraz lekkich walców statycznych o stalowych pancerzach, pod warunkiem, że nie będą one powodowały miażdżenia ziarn kruszywa.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

### **4.2. Transport kruszywa**

Transport kruszywa musi odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu.

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

### **4.3. TRANSPORT LEPISZCZY**

Cysterny samochodowe używane do przewozu emulsji powinny być podzielone przegrodami na komory o pojemności nie większej niż 3 m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć wykroje przy dnie, aby możliwy był przepływ emulsji między komorami.

Wyjątkowo, za zgodą Inżyniera, dopuszcza się do transportu emulsji beczki lub inne pojemniki stalowe.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod warstwę nawierzchni poboczy z mieszanki kruszywa niezwiązanego stanowi grunt rodzimy przygotowany wg STWiORB D.04.01.01 lub warstwy gruntu nasypowego wykonywane zgodnie z STWiORB D.02.03.01.

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

### **5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

Mieszanke kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu musi być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu. Mieszanka kruszywa na warstwę nawierzchni pobocza musi odpowiadać wymaganiom przedstawionym w tablicy 2 w STWiORB D.05.01.03.

### **5.4. Rozkładanie mieszanki kruszywa**

Mieszanka kruszywa musi być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowej. Warstwa kruszywa musi być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Kruszywo w miejscach, w których widoczna jest jego segregacja powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.

### **5.5. Zagęszczanie**

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

Zagęszczenie warstwy nawierzchni należy sprawdzać wg BN-77/8931-12. W przypadku gdy przeprowadzenie badania nie jest możliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrole zagęszczenia i nośności należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej wg metody Proctora zgodnie z PN-EN 13286-2. 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, mieszanke należy osuszyć.

Przy wbudowywaniu i zagęszczaniu mieszanki kruszywa na poboczu należy zwrócić szczególną uwagę na właściwe wykonanie robót przy krawędzi jezdni. Styk jezdni i pobocza powinien być równy i szczelny.

### **5.6. Ocena zgodności i zakładowa kontroli produkcji mieszanek kruszyw niezwiązanych przeznaczonych do warstwy nawierzchni**

Przy wytwarzaniu/produkcji mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do wykonywania warstw konstrukcji nawierzchni pobocza należy stosować system oceny zgodności 4. Szczegółowy opis kontroli procesu produkcyjnego, opis i oznaczenie oraz oznakowanie podano w STWiORB D.04.04.01.

## **5.2. PROJEKTOWANIE POWIERZCHNIOWEGO UTRWALENIA**

### **5.2.1. Ustalenie ilości grysów**

Ustalenie rzeczywistej ilości grysów zaleca się dokonać zgodnie z opracowaniem „Powierzchniowe utrwalenie. Oznaczenie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa” [4].

Ustalone wg wymienionego opracowania ilości grysów dla pojedynczego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni należy skorygować o 0%,

### **5.2.2. Ustalenie ilości lepiszcza**

Przy ustalaniu ostatecznej ilości lepiszcza dla każdego wydzielonego odcinka lub pasa ruchu charakteryzującego się jednorodnymi parametrami należy korzystać z własnego doświadczenia oraz z programu projektowania powierzchniowych utrwaleń „Allogen” [8], który jest w posiadaniu dyrekcji okręgowych dróg publicznych.

### **5.3. ZAPEWNIENIE PRZYPNOCNOŚCI AKTYWNEJ LEPISZCZA DO KRUSZYWA**

Do wykonania powierzchniowego utrwaleń Wykonawca może przystąpić tylko wówczas, gdy przypnność aktywna kruszywa do wybranego rodzaju emulsji określona zgodnie z normą BN-70/8931-08 [3] będzie większa od 85%.

Jeżeli przypnność aktywna będzie mniejsza od 85%, to należy ją zwiększyć przez ogrzanie, wysuszenie lub odpylenie kruszywa bezpośrednio przed jego rozłożeniem na nawierzchni.

Przy stosowaniu do powierzchniowego utrwaleń innych lepiszczy niż emulsja asfaltowa, przypnność aktywną można zwiększyć przez zastosowanie otoczonego kruszywa na gorąco.

### **5.4. WARUNKI PRZYSTĄPIENIA DO ROBÓT**

Powierzchniowe utrwaleń można wykonywać w okresie, gdy temperatura otoczenia nie jest niższa od +10°C przy stosowaniu asfaltowej emulsji kationowej.

Temperatura utrwaleń nawierzchni powinna być nie niższa niż +5°C przy emulsji asfaltowej.

Nie dopuszcza się przystąpienia do robót podczas opadów atmosferycznych.

### **5.5. OCZYSZCZENIE ISTNIEJĄCEJ NAWIERZCHNI**

Przed przystąpieniem do rozkładania lepiszcza, nawierzchnia powinna być dokładnie oczyszczona za pomocą sprzętu mechanicznego spełniającego wymagania wg pkt 3. W szczególnych przypadkach (bardzo duże zanieczyszczenie) oczyszczenie nawierzchni można wykonać przez spłukanie wodą (z odpowiednim wyprzedzeniem dla wyschnięcia nawierzchni - ważne przy stosowaniu lepiszczy na gorąco).

### **5.6. OZNAKOWANIE ROBÓT**

Ze względu na specyfikę robót przy wykonywaniu powierzchniowego utrwaleń nawierzchni, Wykonawca w sposób szczególny jest zobowiązany do przestrzegania postanowień zawartych w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.4, a dotyczących zasad zachowania bezpieczeństwa ruchu drogowego w czasie prowadzenia robót.

Znaki powinny być odblaskowe, czyste i w razie potrzeby czyszczone, odnawiane lub wymieniane na nowe. Przy dużym natężeniu ruchu, w razie potrzeby, Wykonawca uzgodni i wprowadzi regulację, ruch wahadłowy za pomocą sygnalizatorów świateł lub za pomocą pracowników sygnalistów, odpowiednio przeszkolonych.

Ruch drogowy odbywający się po wstępnie zagęszczonym powierzchniowym utrwaleń sprzyja utwierdzeniu ziarn kruszywa pod warunkiem, że prędkość ruchu będzie ograniczona od 30 do 40 km/h. W okresie pierwszych 48 godzin, a przy mniej sprzyjających warunkach atmosferycznych, w okresie od 3 do 4 dób od chwili wykonania powierzchniowego utrwaleń, Wykonawca spowoduje ograniczenie prędkości ruchu od 30 do 40 km/h.

### **5.7. ROZKŁADANIE LEPISZCZA**

Rozkładana emulsja asfaltowa powinna posiadać następującą temperaturę:

– emulsja K1-70 - od 60 do 65°C,

Zalecane jest wykonanie powierzchniowego utrwaleń na całej szerokości jezdni w tym samym dniu.

Przy rozpoczynaniu skrapiania nawierzchni należy pamiętać, że właściwą jednorodność i ilość lepiszcza uzyskuje się dopiero po upływie krótkiej chwili od momentu otwarcia jego wypływu. Zaleca się, aby w tym krótkim czasie lepiszcze wypływało na arkusze papieru rozłożone na nawierzchni.

### **5.8. ROZKŁADANIE KRUSZYWA**

Kruszywo powinno być rozkładane równomierną warstwą, na świeżo rozłożonej warstwie lepiszcza, za pomocą rozsypywarki kruszywa spełniającej wymagania określone w pkt 3.3.3. Odległość pomiędzy skrapiaarką rozkładającą lepiszcze, a poruszającą się za nią rozsypywarką kruszywa nie powinna być większa niż 40 m. Przy powinien być możliwie jak najkrótszy (kilka sekund).

### **5.9. WAŁOWANIE**

Bezpośrednio po rozłożeniu kruszywa, ale nie później niż po 5 minutach należy przystąpić do jego wałowania. Do wałowania powierzchniowych utrwaleń najbardziej przydatne są walce ogumione (walce statyczne gładkie nie są zalecane, gdyż mogą powodować miażdżenie kruszywa).

Dla uzyskania właściwego przywałowania można przyjąć co najmniej 5-krotne przejście walca ogumionego w tym samym miejscu przy stosunkowo dużej prędkości od 8 do 10 km/h.

Przy wykonywaniu podwójnego powierzchniowego utrwaleń, pierwszą warstwę kruszywa wałuje się tylko wstępnie (jedno przejście walca).

### **5.10. ODDANIE NAWIERZCHNI DO RUCHU**

Na świeżo wykonanym odcinku powierzchniowego utrwaleń szybkość ruchu należy ograniczyć od 30 do 40 km/h. Długość okresu w którym nawierzchnia powinna być chroniona zależy od istniejących warunków. Może to być kilka godzin - jeżeli pogoda jest sucha i gorąca, albo jeden lub kilka dni w przypadku pogody wilgotnej lub chłodnej.

Na ogół dobre związanie ziarn kruszywa uzyskuje się w czasie od 24 do 48 godzin. Świeżo wykonane

powierzchniowe utrwalenie może być oddane do ruchu niekontrolowanego nie wcześniej, aż wszystkie niezwiązane ziarna zostaną usunięte z nawierzchni szczotkami mechanicznymi lub specjalnymi urządzeniami do podciśnieniowego ich zbierania.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca musi przedstawić badania kruszyw do produkcji mieszanek lub badania gotowych mieszanek przeznaczonych do wbudowywania Inżynierowi, w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w rozdziale 2. niniejszej STWiORB. Można wykorzystać badania prowadzone przez Producenta mieszanek w ramach ZKP.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość badań kontrolnych w czasie Robót przy budowie nawierzchni z kruszyw niezwiązanych podano w tablicy 1.

**Tablica 1. Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy budowie nawierzchni**

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia nawierzchni przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie i nośność warstwy	1 próbka na 1000 m <sup>2</sup>	
4	Badanie właściwości kruszywa zgodnie z tablicą 2 wg STWiORB D.05.01.03	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa lub na podstawie deklaracji producenta	

#### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki w warstwie nawierzchni powinno mieścić się pomiędzy krzywymi granicznymi zaznaczonymi na rysunku 1 w STWiORB D.05.01.03.

#### 6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki musi odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-EN13286-2 z tolerancją +10% -20%.

#### 6.3.4. Zagęszczenie i nośność warstwy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wskaźnik zagęszczenia warstwy nawierzchni poboczy, określony według normy BN-77/8931-12, powinien wynosić  $I_s \geq 1.0$

Jeżeli jako kryterium oceny wymaganego zagęszczenia kruszyw przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia  $I_0$  to wskaźnik ten nie powinien być większy niż 2,2.

Dodatkowo należy sprawdzać nośność nawierzchni poboczy na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E2 zgodnie z Instrukcją badań podłoża gruntowego budowli

drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998. Wymagana wartość E2 winna wynosić min 100MPa.

#### 6.4. Badania wykonanej warstwy

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy nawierzchni poboczy z mieszanki kruszywa niezwiązanego przedstawiono w tablicy 2.

**Tablica 2. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy nawierzchni poboczy z mieszanki kruszywa niezwiązanego**

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Grubość warstwy	<b>Podczas budowy:</b> - w 3 punktach na każdej dziennej działce roboczej lecz nie rzadziej niż 1 na 400 m <sup>2</sup> <b>Przed odbiorem:</b> - w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>
2	Szerokość warstwy	co 100m
3	Równość podłużna	
4	Równość poprzeczna	
5	Spadki poprzeczne *)	
6	Rzędne wysokościowe	

\*) dodatkowe pomiary spadków poprzecznych w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

##### 6.4.1. Grubość nawierzchni

Grubość warstwy nawierzchni pobocza nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 10\%$ .

##### 6.4.2. Szerokość nawierzchni

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

##### 6.4.3. Równość nawierzchni

Nierówności podłużne i poprzeczne nawierzchni pobocza należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nawierzchni nie mogą przekraczać 10 mm.

##### 6.4.4. Spadki poprzeczne

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

##### 6.4.5. Rzędne wysokościowe

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

#### 6.3.4 Badania emulsji

Jeżeli Inżynier nie ustali inaczej, to dla każdej dostarczonej partii (środka transportu) emulsji asfaltowej należy badać:

- barwę,
- jednorodność,
- lepkość i indeks rozpadu.

**Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów robót powierzchniowego utwardzenia**

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań. Minimalna liczba badań
1	Badanie właściwości kruszywa	dla każdej partii kruszywa
2	Badanie emulsji	dla każdej dostawy
3	Sprawdzenie stanu czystości nawierzchni	w sposób ciągły
4	Sprawdzenie dozowania lepiszcza	przed rozpoczęciem robót (odcinek próbny) i w przypadku wątpliwości
5	Sprawdzenie dozowania kruszywa	przed rozpoczęciem robót (odcinek próbny) i w przypadku wątpliwości
6	Sprawdzenie temperatury otoczenia i nawierzchni	codziennie przed rozpoczęciem robót
7	Sprawdzenie temperatury lepiszcza	minimum 3 razy na zmianę roboczą
8	Pomiary szerokości powierzchniowego utwardzenia	w 10 miejscach na 1 km

#### 6.3.5. Sprawdzanie stanu czystości nawierzchni pobocza utwardzonego

W trakcie prowadzonych robót Wykonawca powinien sprawdzać stan powierzchni nawierzchni, na której ma być wykonane powierzchniowe utwardzenie.

#### 6.3.6. Sprawdzanie dozowania lepiszcza i kruszywa

Dozowanie ilości lepiszcza i kruszywa należy wykonywać jak badania testowe, według metod opisanych w opracowaniu GDDP.

#### 6.3.7. Sprawdzenie temperatury otoczenia i nawierzchni

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia codziennych pomiarów temperatury otoczenia i nawierzchni co do zgodności z wymaganiami określonymi w pkt 5.4.

#### 6.3.8. Sprawdzanie temperatury lepiszcza

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia stałych pomiarów temperatury lepiszcza, co do zgodności z wymaganiami określonymi w pkt 5.7.

#### 6.3.9. Pobocze gruntowe

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie prowadzenia robót podano w tablicy 4.

**Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Uziarnienie pospółki gliniastej	2 próbki
2	Wilgotność optymalna pospółki gliniastej	2 próbki
4	Wskaźnik zagęszczenia na poboczu gruntowym	2 razy na 1 km

### 6.4. BADANIA DOTYCZĄCE CECH GEOMETRYCZNYCH WYKONANEGO POWIERZCHNIOWEGO UTRWALENIA

#### 6.4.1. Szerokość nawierzchni

Po zakończeniu robót, tj. po okresie pielęgnacji, Wykonawca w obecności Inżyniera dokonuje pomiaru szerokości powierzchniowego utwardzenia z dokładnością do  $\pm 1$  cm. Szerokość nie powinna się różnić od projektowanej więcej niż o  $\pm 5$  cm.

#### 6.4.2. Równość nawierzchni

Jeżeli po wykonaniu robót przygotowawczych przed powierzchniowym utwardzeniem, na istniejącej powierzchni dokonano pomiarów równości, to po wykonaniu powierzchniowego utwardzenia pomiary takie należy wykonać w tych samych miejscach i według tej samej metody. Wyniki pomiarów równości nie powinny być gorsze od wyników uzyskanych przed wykonaniem robót.

#### 6.4.3. Ocena wyglądu zewnętrznego powierzchniowego utwardzenia

Powierzchniowe utwardzenie powinno się charakteryzować jednolitym wyglądem zewnętrznym.

Powierzchnia jezdni powinna być równomiernie pokryta ziarnami kruszywa dobrze osadzonymi w lepiszczu, tworzącymi wyraźną grubą makrostrukturę. Dopuszcza się złozy kruszywa rzędu 5%.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanych robót na poboczach.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> (jednego metra kwadratowego) obejmuje:

- a) dla pobocza z KŁSM z powierzchniowym utrwaleniem nawierzchni
  - prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
  - oznakowanie robót,
  - transport i składowanie kruszyw,
  - transport i składowanie lepiszczy,
  - dostawę i pracę sprzętu do robót,
  - przygotowanie powierzchni nawierzchni do wykonania powierzchniowego utrwalenia (ocena, oczyszczenie),
  - prace projektowe przy ustaleniu ilości materiałów,
  - rozłożenie lepiszcza,
  - pojedyncze (lub podwójne) rozłożenie kruszywa,
  - wałowanie,
  - przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.
- b) dla pobocza gruntowego z pospółki gliniastej
  - prace pomiarowe i przygotowawcze,
  - oznakowanie robót,
  - ścięcie poboczy i zagęszczenie podłoża,
  - odwiezienie gruntu na odkład,
  - dostarczenie materiału na pobocza,
  - rozłożenie materiału,
  - zagęszczenie poboczy,
  - przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Zgodnie z STWiORB D.04.04.01





## D.07.01.01. OZNAKOWANIE POZIOME

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem oznakowania poziomego dróg dla zadania: **Rozbudowa drogi gminnej nr 609033S ul. Lipowej na odc. około 0,1km wraz ze stabilizacją osuwiska oddziałującego na drogę w m. Leszna Górna.**

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

#### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB stanowią wymagania dotyczące Robót związanych z wykonywaniem, kontrolą i odbiorem oznakowania poziomego.

#### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. **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.
- 1.4.2. **Znaki podłużne** - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.
- 1.4.3. **Strzałki** - znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.
- 1.4.4. **Znaki poprzeczne** - znaki wyznaczające miejsca przeznaczone dla ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów.
- 1.4.5. **Znaki uzupełniające** - znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.
- 1.4.6. **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. w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej na nawierzchnie drogowe. Materiały te mogą być retrorefleksyjne.
- 1.4.7. **Materiały do znakowania grubowarstwowego** - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm. Należą do nich chemoutwardzalne masy stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.
- 1.4.8. **Materiał uszorstniający** - kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami i definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 1.4.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wymagania ogólne dotyczące Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 2.

### **2.2. Świadectwo dopuszczenia do stosowania materiałów**

Każdy materiał używany przez Wykonawcę do poziomego znakowania dróg musi posiadać ważną Aprobata Techniczną wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów, a dostawca materiału musi wystawić Deklarację Zgodności z Aprobata lub Polską Normą dla dostarczonego zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlany.

Inspektor Nadzoru nie dopuści do wbudowania materiałów, które nie będą miały Aprobaty Technicznej.

### **2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość**

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inspektora Nadzoru, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w punktach 2.4 – 2.5. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub jednostce przez niego autoryzowanej. Badania powinny być wykonane zgodnie z tymczasowymi warunkami technicznymi POD-97/IBDiM zeszyt 55.

### **2.4. Oznakowanie opakowań**

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-85/O-79252 [0], a ponadto na każdym opakowaniu powinien być umieszczony trwały napis zawierający:

nazwę producenta i materiału do znakowania dróg,  
masę brutto i netto,  
numer partii i datę produkcji,  
informacje o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,  
ewentualne wskazówki dla użytkowników,  
Znak Budowlany.

### **2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów**

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w „Warunkach technicznych POD-97”.

### **2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego znakowania dróg**

2.6.1. Materiały do oznakowania grubowarstwowego

Materiałami do znakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm, jak masy chemoutwardzalne stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno- lub dwuskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na powierzchnię odpowiednim aplikatorem. Masy te powinny tworzyć warstwę kohezyjną w wyniku reakcji chemicznej.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczanych w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć warstwę kohezyjną przez ochłodzenie.

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określa aprobata techniczna, odpowiadająca wymaganiom POD-97.

2.6.2. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienko- i grubo-

warstwowego

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać w materiałach do znakowania:

– grubowarstwowego 2% (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.

2.6.3. Kulki szklane

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 do oznakowania chemoutwardzalnego muszą być poddane powierzchniowej obróbce silanowej.

Właściwości kulek szklanych określa aprobata techniczna, odpowiadająca wymaganiom POD-97 [7].

2.6.4. Materiał uszorstniający oznakowanie

Materiał uszorstniający, którym należy uszorstniać oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 µm.

Materiał uszorstniający oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej lub POD-97 [7].

2.6.6. 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.

## **2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Materiały do oznakowania grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego oznakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- a) farb wodorozcieńczalnych od 5° do 40°C,
- b) farb rozpuszczalnikowych od 0° do 25°C,
- c) pozostałych materiałów - poniżej 40°C.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 3. Sprzęt powinien być dostosowany do rodzaju używanego materiału, warunków wykonania i rodzaju oznakowania.

### **3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego**

Do wykonania oznakowania poziomego można stosować następujący sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru:

szczotki mechaniczne (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotki ręczne,  
frezarki,  
sprężarki,  
malowarki,  
układarki mas chemoutwardzalnych,  
sprzęt do badań, określonych w STWiORB.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

### **4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg**

Materiały do poziomego oznakowania dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-85/O-79252.

Materiały do oznakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym zgodnie z PN-73/C-81400 oraz zgodnie z prawem przewozowym.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Zasady ogólne wykonania robót**

Zasady ogólne wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 5.

## **5.2. Warunki atmosferyczne**

W czasie wykonywania znakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna być większa od 5°C a wilgotność względna powietrza powinna być mniejsza od 85 %.

Na wniosek Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może zezwolić na wykonanie znakowania w niższej lub wyższej temperaturze oraz przy wyższej wilgotności, jeżeli zezwalają na to warunki określone przez producenta materiału używanego do znakowania.

## **5.3. Jednorodność nawierzchni oznakowanej**

Poprawność wykonania oznakowania wymaga jednorodności nawierzchni oznakowanej. Nierównomierności i/albo miejsca łatania nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15 % powierzchni oznakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne.

## **5.4. Przygotowanie podłoża do wykonania oznakowania**

Przed wykonaniem oznakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w p. 3. i zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

## **5.5. Przedznakowanie**

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, należy wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, "Instrukcji o znakach drogowych poziomych" i wskazań Inspektora Nadzoru.

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.

W przypadku odnawiania oznakowania drogi, gdy stare znakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z projektem, można przedznakowania nie wykonywać.

## **5.6. Wykonanie oznakowania 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 grubowarstwowymi**

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Materiał znakujący należy nakładać warstwą w postaci mniej lub bardziej regularnych kropek, o grubości min 3 mm zachowując wymiary obrysowe poszczególnych elementów oznakowania. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej, podkładanej na drodze malowarki. Materiał musi pokrywać nie mniej niż 65% powierzchni w liniach obrysowych oznakowania. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może

się różnić od ilości ustalonej (min. 3 kg), więcej niż o 20%. Struktura oznakowania powinna zapewnić swobodny odpływ wody z nawierzchni jezdni.

W przypadku wszystkich znaków podłużnych prace powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku strzałek i znaków uzupełniających oznakowanie wykonywane jest ręcznie.

Wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy. W przypadku znakowania nawierzchni betonowej należy zastosować podkład (primer) poprawiający przyczepność nakładanego termoplastu do nawierzchni.

W przypadku dwuskładnikowych mas chemoutwardzalnych prace można wykonywać ręcznie, przy użyciu prostych urządzeń, np. typu „Plastomarker” lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

## **5.7. Usuwanie oznakowania poziomego**

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię, w sposób zaproponowany przez Wykonawcę i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania cienkowarstwowego metodą frezowania, piaskowania, trawienia, wypalania, zamalowania lub śrutowania (metoda bezinwazyjna), oznakowania grubowarstwowego – metodą frezowania lub śrutowania, a oznakowania punktowego - prostymi narzędziami mechanicznymi.

Usuwanie oznakowania na czas robót drogowych może być wykonane przez zamalowanie nietrwałą farbą barwy czarnej.

Pozostałości materiałów po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 6.

Sposób i procedura pomiarów oraz badań kontrolnych powinny być zgodne z PZJ zatwierdzonym przez Inspektora Nadzoru.

### **6.2. Badania przygotowania podłoża i przedznakowania**

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha. Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami pkt. 5.5.

### **6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego**

#### **6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego**

##### **6.3.1.1. Widzialność w dzień**

Widzialność w dzień jest określona współczynnikiem luminacji i barwą wyznaczoną przez współrzędne chromatyczności x, y. Pomiary wykonuje się kolorymetrem o następujących parametrach: geometria strumienia światła 45/0 (kąt padania światła mierzony do normalnej powierzchni 45° - 5°, kąt odbicia 0° - 10°), wzorcowe źródło światła D65 zgodne z publikacją

CIE nr 15.2, powierzchnia pomiaru minimum 5 cm<sup>2</sup>, a w przypadku bardzo szorstkich powierzchni 25 cm<sup>2</sup>. Liczba punktów pomiaru powinna wynosić 5, na oznakowaniu używanym 8.

Dla farb białych współczynnik luminacji znakowania dróg powinien wynosić dla świeżego znakowania nie mniej niż 0.55 a dla używanego znakowania - 0.30.

Punkt o współrzędnych chromatyczności x i y dla suchego znakowania powinien zmieścić się w polu o następujących współrzędnych granicznych:

h) w dniu naniesienia

x	0.307	0.347	0.337	0.297
y	0.307	0.347	0.357	0.317

i) w trakcie eksploatacji

x	0.319	0.359	0.337	0.297
y	0.295	0.335	0.357	0.317

#### 6.3.1.2. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto gęstość powierzchniową współczynnika odbłasku (tzw. retroodbicia) RL [mcd/m<sup>2</sup>, lx] mierzona według POD-97.

Dla zapewnienia wystarczającej widzialności w nocy gęstość powierzchniowa współczynnika odbłasku powinna wynosić:

j) dla farb do trwałego i długotrwałego znakowania:

świeże znakowanie nie mniej niż 150 mcd/m<sup>2</sup>, lx

używane znakowanie, nie mniej niż 100 mcd/m<sup>2</sup>, lx

k) dla farb do prowizorycznego i czasowego znakowania, nie mniej niż 200 mcd/m<sup>2</sup>, lx

#### 6.3.1.3. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT, mierzona wahadłem angielskim. Wartość SRT symuluje warunki, w którym pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wskaźnik szorstkości na świeżym oznakowaniu był nie mniejszy niż 50 jednostek SRT, w używanym oznakowaniu nie mniejszy niż 45 jednostek SRT [**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**].

#### 6.3.1.4. Trwałość oznakowania

Trwałość oceniana jako stopień zużycia w 10 stopniowej skali na zasadzie porównania z wzorcami fotograficznymi wg POD-97 powinna wynosić po 12 miesiącach eksploatacji oznakowania wykonanego co najmniej 6.

#### 6.3.1.5. Czas schnięcia oznakowania

Za czas schnięcia przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu.

Czas schnięcia nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta farb i nie powinien być dłuższy niż 1 h.

#### 6.3.1.6. Grubość znakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla oznakowania grubowarstwowego, nie mniej niż 3 mm,

Wymagania te nie obowiązują, jeśli nawierzchnia pod znakowaniem jest wyfrezowana.

#### 6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału cienkowarstwowego lub grubowarstwowego

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału cienko lub grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniami, następujące badania:

- sprawdzenie oznakowania opakowań, zgodnie z p. 2.4.,
- wizualna ocena stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności bezwzględnej powietrza, zgodnie z p. 5.2.,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni, zgodnie z p. 5.2.,
- badanie lepkości farby, wg TWT-93/GDDP-2/6,
- pomiar czasu schnięcia, zgodnie z p. 2.6.7.,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, zgodnie z dokumentacją projektową i instrukcją [0],
- wizualna ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii, oznaczenia czasu przejezdności wg TWT-93/GDDP-3/6.

Z przeprowadzonych badań należy sporządzić protokół i wraz z trzema próbkami na blasze (300 x 250 x 0.8 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu gwarancji.

Po wykonaniu oznakowania poziomego Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru wyniki badań:

- widzialność w dzień,
- widzialność w nocy,
- szorstkość,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 2.6. i wykonanych według metod określonych w POD-97.



**Tablica 1. Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów i wykonanego oznakowania**

Lp	Rodzaj wymagania	Jednostka	Materiały do znakowania grubowarstwowego
1	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania: - rozpuszczalników organicznych: - rozpuszczalników aromatycznych: - benzenu i rozpuszczalników chlorowanych:	% (m/m) % (m/m) % (m/m)	$\leq 2$ - 0
2	Współczynnik załamania światła kulek szklanych:	współcz.	$> 1.5$
3	Współczynnik luminancji Q w świetle rozproszonym dla oznakowania świeżego barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej: - żółtej:	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 130$ $\geq 100$
4	Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania świeżego barwy: - białej: - żółtej:	współcz. $\beta$ współcz. $\beta$	$\geq 0.60$ $\geq 0.40$
5	Powierzchniowy współczynnik odbłasku dla oznakowania świeżego w stanie suchym barwy: - białej: - żółtej:	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 300$ $\geq 200$
6	Szorstkość oznakowania: - świeżego: - używanego (po 3 mies.):	wskaźnik SRT SRT	$\geq 50$ $\geq 45$
7	Trwałość oznakowania wykonanego: - farbami wodorozcieńczalnymi: - pozostałymi materiałami:	wskaźnik wskaźnik	$\geq 5$ $\geq 6$
8	Czas schnięcia materiału na nawierzchni:	h	$\leq 2$

9	Grubość oznakowania nad powierzchnią nawierzchni: - bez mikrokulek szklanych: - z mikrokulkami szklanymi:	$\mu\text{m}$ mm	- $\leq 5$
10	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu:	miesiące	$\geq 6$

#### 6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

Tolerancje wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i "Instrukcją o znakach drogowych poziomych" [0], powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii nie może być mniejsza od wymaganej, może być większa nie więcej niż 5 mm,
- długość linii może być większa lub mniejsza od wymaganej nie więcej niż 50 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  $\pm 50$  mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż  $\pm 50$  mm dla wymiaru długości.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 7.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką pomiarową oznakowania poziomego jest metr kwadratowy [ $\text{m}^2$ ] powierzchni naniesionych znaków.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i normami, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji według punktu 6, dały wyniki pozytywne.

#### 8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu,
- frezowaniu nawierzchni przed wykonaniem oznakowania materiałem grubowarstwowym,
- usunięciu istniejącego oznakowania poziomego,

wykonaniu podkładu (primera) na nawierzchni betonowej.

### **8.3. Odbiór ostateczny**

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w pkt. 2 - 6.

### **8.4. Odbiór pogwarancyjny**

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego poniżej. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone w POD-97.

Zaleca się stosowanie minimalnych okresów gwarancyjnych dla oznakowania grubowarstwowego co najmniej 24 miesiące.

W niektórych przypadkach można rozważać ograniczenia okresów gwarancyjnych dla oznakowań grubowarstwowych:

na nawierzchniach bitumicznych ułożonych do 1 miesiąca przed wykonaniem oznakowania masami chemoutwardzalnymi i termoplastycznymi pożądanym jest skrócić okres gwarancyjny dla linii segregacyjnych do 1 roku, dla przejść dla pieszych i drobnych elementów do 9 miesięcy.

## **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” pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m<sup>2</sup> wykonania Robót obejmuje:

prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie Robót,  
przygotowanie i dostarczenie materiałów,  
oczyszczenie podłoża (nawierzchni),  
przedznakowanie,  
naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z Dokumentacją Projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych”,  
ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,  
przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w STWiORB.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-73/C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie, transport.
2. PN-85/O-79252 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe.
3. DIN 67520 Cz.3 Materiały retrorefleksyjne w bezpieczeństwie ruchu. Fotometryczna ocena pomiarów i charakterystyka materiałów retrorefleksyjnych.
4. NF P 98-606/1989 Pozioma sygnalizacja drogowa. Znakowanie jezdni. Retroodibicie.
5. PN-EN 1436: 2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg

### **10.2. Inne dokumenty**

6. ASTM D711-84 Oznaczenie czasu schnięcia.

7. DIN 67520 Cz.3 Oznaczenie współczynnika luminacji.
8. TRRL Road Note No. 27 Instrukcja używania przenośnego wahadła angielskiego SRT, 1969
9. PN-84/C-81512 Oznaczenie zawartości składników nielotnych.
10. PN-81/C-81514 Oznaczenie zawartości pigmentów i wypełniaczy.
11. PN-82/C-81551 Oznaczenie gęstości.
12. PN-80/C-81531 Oznaczenie przyczepności powłok do podłoża
13. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach – Załącznik do nr 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r. Załącznik nr 2 – Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach.

## D.07.02.01. OZNAKOWANIE PIONOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem i odbiorem oznakowania pionowego **Rozbudowa drogi gminnej nr 609033S ul. Lipowej na odc. około 0,1km wraz ze stabilizacją osuwiska oddziaływającego na drogę w m. Leszna Górna.**

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem, kontrolą, i odbiorem znaków pionowych stosowanych na drogach, w postaci znaków ostrzegawczych, nakazu, zakazu, i informacyjnych. **Wszystkie znaki należy wykonać jako II generacji.**

#### 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 nakładana.

**Lico znaku** - przednia część znaku, wykonana z materiału o właściwościach odbłaskowych (o odbiciu powrotnym – współdrożnym) posiadające parametry zgodne z tab.1.7 załącznika nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. , wraz z naniesioną treścią.

**Znak drogowy odbłaskowy** - znak, którego lico wykazuje właściwości odbłaskowe (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 drogowy prześwietlany** - znak, w którym wewnętrzne źródło światła jest umieszczone pod przejrzystym licem znaku.

**Znak drogowy oświetlony** - znak, którego lico jest oświetlane źródłem światła umieszczonym na zewnątrz znaku.

**Znak nowy** - znak użytkowy (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 są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 2.2. Aprobata techniczna dla materiałów

Znaki drogowe powinny spełniać wymagania załącznika nr 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r.

Producent znaków drogowych jest obowiązany posiadać dla swojego wyrobu Certyfikat Zgodności WE nadany mu przez uprawnioną jednostkę certyfikującą i wystawioną przez siebie Deklarację Zgodności WE, zgodnie z normą PN EN 12899-1. Producent oznaczy wyroby symbolem CE zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. Folie odbłaskowe stosowane na lica znaków drogowych powinny posiadać Certyfikat Zgodności WE lub ETA.

Konstrukcje wsporcze bezpieczne powinny posiadać zapisy w certyfikacie zgodności WE o spełnianych klasach bezpieczeństwa.

### **2.3. Materiały stosowane do fundamentów znaków**

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

prefabrykaty betonowe,  
z betonu wykonywanego "na mokro",  
z betonu zbrojonego,  
inne rozwiązania zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-88/B-0625

#### **2.3.1. Cement**

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy 32.5, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.

#### **2.3.2. Kruszywo**

Kruszywo stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-86/B-06712. Zaleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu.

#### **2.3.3. Woda**

Woda do betonu powinna być "dla odmiany 1", zgodnie z wymaganiami normy PN-88/B-32250.

Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny.

#### **2.3.4. Domieszki chemiczne**

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa lub wskazania Inspektora Nadzoru. Domieszki chemiczne powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-83/B-23010.

W betonie nieuzbrojonym zaleca się stosować domieszki napowietrzające, a w betonie zbrojonym dodatkowo domieszki uplastyczniające lub upłynniające.

#### **2.3.5. Pręty zbrojenia**

Pręty zbrojenia w fundamentach z betonu zbrojonego powinny odpowiadać wymaganiom PN-63/B-06251.

### **2.4. Konstrukcje wsporcze**

#### **2.4.1. Wymiary i najważniejsze charakterystyki**

Wszystkie materiały użyte do wykonania konstrukcji wsporczych nie mogą posiadać wad zewnętrznych takich jak : spękania, łuski, krzywizny, rysy, zwalcowania, naderwania, grudy. Wszystkie obrabiane powierzchnie powinny być równe i mieć zaokrąglone brzegi.

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych mogą być betonowe lub inne zgodne z projektem lub zaakceptowane przez Inżyniera.

Konstrukcje wsporcze do znaków i tablic należy zaprojektować i wykonać w sposób gwarantujący stabilne i prawidłowe umieszczenie w pasie drogowym.

#### **2.4.2. Wymagania dla rur**

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-80/H-74219, PN-84/H-74220 lub innej normy zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowania i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rury powinny być obcięte równo i prostopadłe do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o:

długościach dokładnych, zgodnych z zamówieniem: z dopuszczalną odchyłką  $\pm 10$  mm,  
długościach wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z nadstatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1.5 mm na 1 m długości rury.

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). Cechowanie na rurze lub przywieszce powinno co najmniej obejmować: znak wytwórcy, znak stali i numer wytopu.

#### 2.4.3. Wymagania dla kształtowników

Kształtowniki powinny być wykonywane z blach stalowych profilowanych w procesie walcowania lub gięcia wg PN-EN 10025-1:2005(U). Ramiona powinny być zagięte do środka. Powierzchnia kształtownika powinna być pokryta powłoką cynku po procesie gięcia lub walcowania zgodnie z PN-EN ISO 1461:2000.

Stosowane kształtowniki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 12899-1 podane w tabeli normy:

Lp.	Parametr	Klasa wg. PN-EN 12899-1
1	obciążenie wiatrem	WL4
2	obciążenie punktowe	PL2
3	odkształcenie chwilowe na zginanie	TBD4

#### 2.4.4. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących lub trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

### 2.5. Tarcza znaku

#### 2.5.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykonania i wykończenia znaku, powinny odpowiadać materiałom użytym do badań certyfikujących CE.

#### 2.5.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

instrukcje montażu znaku,

dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,

instrukcję utrzymania znaku.

#### 2.5.3. Tarcza znaku

Tarcza znaku powinna być wykonana z blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,25mm wg PN-EN 10152:2004 (U).

Tarcza tablicy o powierzchni  $>1\text{m}^2$  powinna być wykonana z blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,5mm wg PN-EN 485-4:1997.

#### 2.5.4. Warunki wykonania tarczy znaku

Tarcza znaku musi być równa i gładka bez odkształceń płaszczyzny znaku (pofałdowań, wgłęć, lokalnych wgnieceń lub nierówności). Tolerancja utrzymania wymiarów liniowych znaku wynosić powinna do 1,5% dla danej grupy wielkości znaków. Krawędzie tarczy znaku muszą być równe i nieostre. Zniekształcenie krawędzi tarczy znaku, pozostałe po tłoczeniu lub innych procesach technologicznych, którym tarcza ta (w znakach drogowych składanych - segmenty tarczy) była poddana, muszą być usunięte. Krawędzie tarczy znaków winny być usztywnione na pełnym obwodzie poprzez jej podwójne wywiniecie bez nacięć na narożnikach przy czym szerokość drugiego zagięcia prostopadłego względem pierwszego nie powinna być mniejsza niż 5 mm

Tarcze znaków drogowych składanych mogą być wykonane z modułowych odpowiednio ukształtowanych segmentów stalowych.

### 2.6. Znaki odblaskowe

#### 2.6.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się z zasady przez oklejenie powierzchni znaku materiałem odblaskowym.

Właściwości folii odblaskowej (odbijającej powrotnie) powinny spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej. Strony czołowe znaków zawierające ich treść (lico znaku) należy wykonać z materiałów odblaskowych typ 2.

## 2.6.2. Wymagania jakościowe znaku odblaskowego

Folie odblaskowe użyte do wykonania lica znaku powinny wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały okres deklarowanej trwałości znaku. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejenia, 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 powstawać przy nanoszeniu farby na odblaskową powierzchnię znaku nie były większe niż :

2 mm dla znaków małych i średnich,

3 mm dla znaków dużych i wielkich.

Powstałe zacieki przy nanoszeniu farby na odblaskową część znaku nie powinny być większe w każdym kierunku niż:

2 mm dla znaków małych i średnich,

3 mm dla znaków dużych i wielkich.

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 zniekształcają treści znaku.

W znakach użytkowanych dopuszcza się również lokalne uszkodzenia folii o powierzchni nie przekraczającej 6 mm<sup>2</sup> każde - w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku małego lub średniego, oraz o powierzchni nie przekraczającej 8 mm<sup>2</sup> 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 niezwłocznie 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 okresie gwarancyjnym co najmniej dwóch lokalnych ognisk korozyjnych 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 gwarancji żadna korozja tarczy znaku nie może występować.

Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odblaskowych z tarczą znaku, aby po zgięciu tarczy o 90 stopni przy promieniu łuku zgięcia < 10 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

Tylna strona tarczy znaków odblaskowych musi być zabezpieczona matową farbą nieodblaskową barwy ciemno szarej (szarej neutralnej) o współczynniku luminacji 0.08 do 0.10 – wg wzorca stanowiącego załącznik do "Instrukcji o znakach drogowych pionowych". Grubość powłoki farby nie może być mniejsza niż 20 um. Gdy tarcza znaku jest wykonana z aluminium lub ze stali cynkowanej ogniowo i cynkowanie to jest wykonane po ukształtowaniu tarczy - jej krawędzie mogą pozostać niezabezpieczone farbą ochronną.

## 2.7. 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. Dostawa może być dostarczona w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości wyrobów.



## **2.8. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca powinien zapewnić wszystkim materiałom warunki przechowywania i składowania zapewniające zachowanie ich jakości i przydatności do robót oraz zgodność z wymaganiami niniejszej STWiORB.

Odpowiedzialność za wady materiałów powstałe w czasie przechowywania i składowania ponosi Wykonawca.

Cement stosowany do wykonania fundamentów dla pionowych znaków drogowych powinien być przechowywany zgodnie z BN-88/6731-08.

Kruszywo do betonu należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zniszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas.

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.

Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonywania oznakowania pionowego**

Przy wykonaniu oznakowania pionowego, przewozić, załadunku i wyładunku materiałów, można stosować:

koparki kołowe np. 0.15 m<sup>3</sup> lub koparki gąsienicowe np. 0.25 m<sup>3</sup>,  
ewentualnie wiertnice do wykonywania dołów pod słupki w gruncie zwięzłym,  
betoniarki przewożne do wykonywania fundamentów betonowych "na mokro",  
środki transportu materiałów,  
przewożne zbiorniki do wody,  
sprzęt spawalniczy, itp.

- pod warunkiem zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 4.

### **4.2. Przewóz materiałów do pionowego oznakowania dróg**

Transport cementu zgodnie z BN-88/6731-08.

Transport kruszywa zgodnie z PN-86/B-06712.

Prefabrykaty betonowe - do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków, powinny być przewożone środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Rozmieszczenie prefabrykatów na środkach transportu powinni być symetryczne.

Transport znaków, konstrukcji wsporczych i osprzętu (uchwyty, śruby, nakrętki itp.) powinien się odbywać środkami transportowymi w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i uszkodzanie.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 5.

### **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 miejsce ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość odtworzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

### 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. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniami Inspektora Nadzoru. Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

#### 5.3.1. Prefabrykaty betonowe

Dno wykopu przed ułożeniem prefabrykatu należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie między ścianami gruntu i prefabrykatem należy wypełnić miałem kamiennym, np. kłincem i dokładnie zagęścić ubijakami ręcznymi.

Jeżeli znak jest zlokalizowany na poboczu drogi, to górna powierzchnia prefabrykatu powinna być równa z powierzchnią pobocza.

#### 5.3.2. Fundamenty z betonu i betonu zbrojonego

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczych dla zamocowania znaków wielkowymiarowych (znaki kierunku i miejscowości), wykonywane z betonu "na mokro" lub z betonu zbrojonego należy wykonać zgodnie z normą BN-72/8932-01.

Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, lub wskazaniami Inspektora Nadzoru. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością  $\pm 2$  cm.

Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt należy usunąć i ubytki wypełnić do spodu fundamentu betonem klasy B 15. Płaszczyzny boczne fundamentów stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją, np. emulsją kationową. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami gr. 20 cm z dokładnym zagęszczeniem gruntu.

### 5.4. Tolerancja ustawienia znaku pionowego

Konstrukcje wsporcze znaków - słupki, słupy, wysięgniki, konstrukcje dla tablic wielkowymiarowych, powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, lub wskazaniami Inspektora Nadzoru.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

odchyłka od pionu, nie więcej niż  $\pm 1$  %,

odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż  $\pm 2$  %,

odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni, utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż  $\pm 5$  cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z Instrukcją o znakach drogowych pionowych.

### 5.5. Wykonanie spawanych złączy elementów metalowych

Złącza spawane elementów metalowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-78/M-69011

Wytrzymałość zmęczeniowa spoin powinna wynosić 19 – 32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać  $\pm 0.5$  mm dla grubości spoiny do 6 mm i  $\pm 1.0$  mm dla spoiny powyżej 6 mm.

Odstęp w złączach zakładkowych i nakładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm.

Złącza spawane nie powinny mieć wad większych niż podane w tablicy.

Rodzaj wady	Dopuszczalny wymiar wady, [mm]
Brak przetopu:	2.0
Podtopienie lica spoiny:	1.5
Porowatość spoiny:	3.0
Krater w spoinie:	1.5
Wklęsnięcie lica spoiny:	1.5
Uszkodzenie mechaniczne spoiny:	1.0
Różnica wysokości sąsiednich wgłębień i wypukłości lica spoiny:	3.0

Inspektor Nadzoru może dopuścić wady większe niż podane w tablicy, jeśli uzna, że nie mają one zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne znaku pionowego.

## 5.6. Konstrukcje wsporcze

### 5.6.1. Bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych

W szczególności w obszarze łuków kołowych, oraz miejscach o dużym niebezpieczeństwie zjechania pojazdu poza krawędź jezdni, wymagane jest, by konstrukcje wsporcze znaków drogowych, jak również konstrukcje wsporcze tablic spełniały w zakresie bezpieczeństwa wymagania normy PN-EN 12767.

Przedstawione przez oferenta konstrukcje bezpieczne powinny dać możliwość stosowania ich jako konstrukcje bramowe, wysięgnikowe i boczne.

W szczególności, dla przyjętej klasy prędkości, wymagana kategorię pochłaniania energii oraz poziom bezpieczeństwa użytkowników powinny być zgodne z poniższą tabelą:

Wymagania			Metody badań według
Klasa prędkości	Kategorię pochłaniania energii	Poziom bezpieczeństwa użytkowników	
1	2	3	4
100	NE	3, 2	PN-EN 12767:2000

W przypadku stosowania innego typu konstrukcji, gdy występuje możliwość bezpośredniego najechania na nie przez pojazd muszą być zabezpieczone odpowiednio umieszczonymi barierami ochronnymi lub innego rodzaju urządzeniami ochronnymi lub przeciw destrukcyjnymi, zgodnie z dokumentacją projektową, lub wskazaniem Inspektora Nadzoru.

Konstrukcje wsporcze powinny spełniać wymagania normy PN-EN 12899-1 w zakresie stanów granicznych nośności.

### 5.6.2. Zapobieganie zagrożeniu użytkowników drogi i terenu przyległego - poprzez 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 zapewniać możliwość łatwej naprawy po najechaniu przez pojazdy lub innego rodzaju uszkodzenia znaku.

### 5.6.3. 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 prostopadle 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.

### 5.6.4. Poziom górnej powierzchni fundamentu

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym podobnym pożądanym jest, aby górna część fundamentu pokrywała się z powierzchnią pobocza, pasa dzielącego itp. lub była nad tę powierzchnię wyniesiona nie wyżej niż 0.03 m. W przypadku konstrukcji wsporczych, znajdujących się poza koroną drogi, górna część fundamentu powinna być wyniesiona ponad powierzchnię terenu nie wyżej niż 0.15 m.

### 5.6.5. Barwa konstrukcji wsporczej

Konstrukcje wsporcza znaków drogowych pionowych muszą mieć barwę szarą neutralną. W pierwszym okresie użytkowania konstrukcji 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.

### **5.7. 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 odłączyć w sposób powodujący narażanie kogokolwiek na niebezpieczeństwo lub szkodę.

Nie dopuszcza się do zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

### **5.8. 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.

### **5.9. Tabliczka znamionowa znaku**

Każdy wykonany znak drogowy powinien mieć naklejoną na tylnej stronie znaku naklejkę zawierającą następujące informacje:

- a) siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
- b) identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą: nazwę techniczną, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek, według specyfikacji technicznej,
- c) numer i rok normy, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego,
- d) numer certyfikatu zgodności WE,
- e) numer deklaracji zgodności WE z datą wystawienia,
- f) numer jednostki certyfikującej która brała udział w procesie certyfikacji,
- g) symbol „CE” (zgodny z rozporządzeniem),
- h) klasy istotnych właściwości wyrobu,
- i) datę produkcji,
- j) okres gwarancji

Oznakowania powinny być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny z normalnej odległości widzenia. Czytelność i trwałość cechy na tylnej stronie tarczy znaku nie powinna być niższa od wymaganej trwałości znaku. Naklejkę należy wykonać z folii nieodblaskowej lub folii odblaskowej typu 1 o powierzchni nie większej niż 30 cm<sup>2</sup>.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 6.

### **6.2. Zasady kontroli jakości Robót**

Sposób i procedura pomiarów oraz badań kontrolnych powinny być zgodne z zatwierdzonym przez Inspektora Nadzoru PZJ.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady dotyczące obmiaru Robót**

Ogólne zasady dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

### **7.2. Jednostka obmiaru**

Jednostkami obmiarowymi są:

- sztuka [szt.] słupków (φ50 i φ70 mm),
- sztuka [szt.] dla tablic o powierzchni < 0.3m<sup>2</sup> i powierzchni > 0.3m<sup>2</sup>
- metr kwadratowy [m<sup>2</sup>] powierzchni dla tablic.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 6.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i normami, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór ostateczny**

Odbiór robót oznakowania pionowego dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego.

Odbiór ostateczny powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu Robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach 2 i 5.

### **8.3. Odbiór pogwarancyjny**

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w dokumentach kontraktowych.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płaci się za sztukę [szt.] ustawionego słupka z rur stalowych  $\Phi 50$  i  $\Phi 70$

Cena wykonania dla przyjętego sposobu wykonania i obejmuje:

prace pomiarowe i Roboty przygotowawcze,  
wykonanie fundamentów,  
dostarczenie i ustawienie konstrukcji wsporczych,  
przeprowadzenie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,  
oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

Płaci się za sztukę [szt.] zamontowanego znaku drogowego o powierzchni do 0.3m<sup>2</sup>, oraz o powierzchni powyżej 0.3m<sup>2</sup>.

. Cena wykonania dla przyjętego sposobu wykonania i obejmuje:

prace pomiarowe i Roboty przygotowawcze,  
zamocowanie tarcz znaków drogowych i tablic,  
przeprowadzenie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,  
oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

#### **Normy**

1. PN-EN 12899-1:2010 Stałe pionowe znaki drogowe - Część 1: Znaki stałe
2. PN-EN 12899-3:2010 Stałe pionowe znaki drogowe - Część 3: Słupki prowadzące i urządzenia odbłaskowe.
3. PN-EN 12899-4 Stałe pionowe znaki drogowe - Część 4: Zakładowa kontrola produkcji
4. PN-EN 12899-5 Stałe pionowe znaki drogowe - Część 5: Badania wstępne
5. PN-EN 206-1 Beton ,Część 1 :Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
6. PN-B 06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
7. PN-EN 1008:2004P Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
8. PN-EN 197-1:2012P Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
9. PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem
10. PN-EN-1179:2005 Cynk i stopy cynku. Cynk pierwotny
11. PN-EN-485-4:1997 Aluminium i stopy aluminium-Błachy, taśmy płyty. Tolerancje kształtu i wymiarów wyrobów wykonywanych na zimno
12. PN-EN 10346 Wyroby płaskie powlekane ogniowo w sposób ciągły- warunki techniczne dostawy
13. PN-EN ISO 1461:2011 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową. Wymagania i metody badań.

14. PN-EN 10240:2001 Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych
15. PN-EN 12767:2003 Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badań
16. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

**Inne dokumenty:**

17. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3.07.2003 r. W sprawie warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U.z 2003r Nr 220 poz.2181 z późniejszymi zmianami)
18. Zarządzenie nr 70 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 09.07.2010 roku w sprawie ujednolicenia oznakowania pionowego i poziomego oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego na drogach krajowych
19. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041 z późniejszymi zmianami)
20. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 08 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249, poz. 2497 z późniejszymi zmianami)
21. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych ( Dz. U. nr 92, poz. 881 z późniejszymi zmianami)

## **D.07.05.01 BARIERY OCHRONNE STALOWE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z montażem barier ochronnych stalowych dla Zadania: **Rozbudowa drogi gminnej nr 609033S ul. Lipowej na odc. około 0,1km wraz ze stabilizacją osuwiska oddziaływającego na drogę w m. Leszna Górna.**

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

STWiORB jest stosowana jako Dokument Kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

Niniejsza STWiORB stanowi uzupełnienie do STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, a oba te dokumenty stanowią całość dla robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z ustawieniem drogowych stalowych barier ochronnych o parametrach określonych w Dokumentacji Projektowej i w zatwierdzonym Projekcie Stałej Organizacji Ruchu.

Zasady lokalizacji barier ochronnych stalowych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, Projektem Stałej Organizacji Ruchu oraz Szczegółowymi Warunkami Technicznymi dla znaków i sygnałów drogowych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. **Bariera ochronna** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne, wyjechaniu pojazdu poza koronę drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.
- 1.4.2. **Bariera ochronna stalowa** - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej.
- 1.4.3. **Bariera skrajna** - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni lub korony drogi, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca.
- 1.4.4. **Bariera dzieląca** - bariera ochronna umieszczona na pasie dzielącym drogi dwujezdniowej lub bocznym pasie dzielącym, przeciwdziałająca przejechaniu pojazdu na drugą jezdnię.
- 1.4.5. **Bariera osłonowa** - bariera ochronna umieszczona między jezdnią a obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni,

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

### **2.2. Materiały do wykonania barier ochronnych stalowych**

Materiałami stosowanymi przy ustawianiu stalowych barier ochronnych wg zasad niniejszej STWiORB są elementy barier ochronnych spełniające wymagania normy PN-EN 1317, co musi być udokumentowane odpowiednimi sprawozdaniami z badań zderzeniowych. Materiał, z którego wyprodukowana jest bariera ochronna musi być tożsamy z materiałem, którego użyto do wyprodukowania bariery, która pomyślnie przeszła próby zderzeniowe określone w normie PN-EN 1317 i uzyskała wartości parametrów funkcjonalnych określone w Dokumentacji Projektowej.

Dopuszcza się stosowanie stalowych barier ochronnych (wyłącznie bariery o profilu „B”)

Producent jest zobowiązany dostarczyć na żądanie Inżyniera dokumenty potwierdzające skład i jakość materiałów składowych użytych do produkcji barier ochronnych.

Do elementów barier należą:

przewodnica,  
słupki,  
pas profilowy,  
przekładki, wsporniki, śruby, podkładki, światła odblaskowe,  
łączniki ukośne,  
obejmy słupka, itp.

Należy stosować bariery o następujących parametrach funkcjonalnych (zgodnie z Dokumentacją Projektową :

poziom intensywności zderzenia A

poziom powstrzymywania: zgodnie z Dokumentacją Projektową

klasa poziomu szerokości pracującej: zgodnie z Dokumentacją Projektową

Przewiduje się następujące rodzaje materiałów:

Stal wg EN 10025-2

Cynkowanie wg EN ISO 1461

Śruby wg EN ISO 898-1

Nakrętki wg EN ISO 4032

Podkładki wg EN ISO 7091

### **2.3. Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych**

#### **2.3.1. Prowadnica**

Przewiduje się prowadnicę z profilowanej taśmy stalowej. Otwory w prowadnicy i zakończenia odcinków montażowych prowadnicy powinny być zgodne z ofertą producenta. Powierzchnia prowadnicy powinna być gładka i wolna od widocznych wad, bez ubytków powłoki antykorozyjnej.

Prowadnice mogą być dostarczane luzem lub w wiązkach.

#### **2.3.2. Słupki**

Przewiduje się słupki z kształtowników stalowych o przekroju poprzecznym: sigma, ceowym lub IPE. Wysokość średnika kształtownika wynosi 100mm.

Powierzchnia kształtownika walcowanego powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona



powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadłe do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

### 2.3.3. Inne elementy bariery

Inne elementy bariery, jak wysięgniki, łączniki ukośne, obejmy słupka, wsporniki, podkładki, przekładki, śruby, światła odbłaskowe itp. powinny odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej i być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiału, ew. zabezpieczenia antykorozyjnego itp.

Wszystkie ocynkowane elementy i łączniki przewidziane do mocowania między sobą elementów bariery powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Dostawa większych wymiarowo elementów bariery może być dokonana luzem lub w wiązkach. Śruby, podkładki i drobniejsze elementy łącznikowe mogą być dostarczone w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości i masy wyrobów.

Elementy bariery powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

## 2.4. Zabezpieczenie elementów bariery przed korozją

Wszystkie elementy barier powinny być zabezpieczone antykorozyjnie zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 1461:2011.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania barier

Wykonawca przystępujący do montażu barier ochronnych stalowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- zestawu sprzętu specjalistycznego do montażu barier,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- urządzeń wbijających lub wibromłotów do pograżania słupków w grunt,
- specjalistycznych wiertnic do wykonywania otworów pod słupki w szczególnie trudnym gruncie,
- ładowarki,
- innego sprzętu pomocniczego.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt 4.

### 4.2. Transport elementów barier stalowych

Transport elementów barier może odbywać się dowolnym środkiem transportu. Elementy konstrukcyjne barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy dłuższe (np. profilowaną taśmę stalową, pasy profilowe) należy przewozić w opakowaniach producenta.

Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

Załadunek i wyładunek elementów konstrukcji barier można dokonywać za pomocą żurawi lub ręcznie. Przy załadunku i wyładunku, należy zabezpieczyć elementy konstrukcji przed pomieszczeniem. Elementy barier należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania Robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt 5.

Bariera ochronna powinna mieć kształt i wymiary identyczne z tymi, które posiadała bariera, która pomyślnie przeszła próby zderzeniowe.

Materiały oraz cechy fizyko-chemiczne materiałów, z których jest wykonana bariera ochronna, powinny być zgodne z materiałami określonymi w dokumentacji producenta. W przypadku braku określenia ich cech przez producenta powinny one odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm polskich, dotyczących zastosowanych przez producenta materiałów.

Bariera ochronna powinna mieć cechy fizyczne określone przez producenta, a w przypadku braku określenia przez producenta tych cech powinny one odpowiadać wymaganiom polskich norm pod względem: wytrzymałości, sprężystości, odporności na korozję, odporności na działanie mrozu.

Bariera ochronna powinna być wykonana i zamontowana zgodnie z dokumentacją dostarczoną przez producenta bariery w sposób identyczny z tym, zgodnie z którym była wykonana i zamontowana w czasie prób zderzeniowych, w wyniku których uzyskała certyfikat CE lub znak B.

Dopuszcza się tolerancje wykonania określone w dokumentacji przez producenta barier, przy których gwarantuje on prawidłowe ich funkcjonowanie.

Montaż barier ochronnych powinien być wykonany przez przeszkolony personel wykonawcy robót.

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed wykonaniem właściwych Robót należy, na podstawie Dokumentacji Projektowej i wskazań Inżyniera:

- wytyczyć trasę bariery,
- ustalić lokalizację słupków,
- określić wysokość prowadnicy bariery,
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery,
- ustalić ewentualne miejsca przerw, przejść i przejazdów w barierze, itp.

### **5.3. Osadzenie słupków**

Przewiduje się bezpośrednie wbijanie lub wwibrowywanie słupków w grunt. Sposób wykonania ma zapewnić zachowanie osi słupka w pionie i nie powodować odkształceń lub uszkodzeń słupka.

Dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, wynika z wymiarów wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków. Dopuszczalna różnica wysokości słupków, decydująca czy prowadnica będzie zamocowana równolegle do nawierzchni jezdni, jest wyznaczona kształtem i wymiarami otworów w słupkach do mocowania wysięgników lub przekładek.

## **5.4. Montaż bariery**

Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Przy montażu prowadnicy typu B należy łączyć sąsiednie odcinki taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego, zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów, tak aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie i pojazd przesuwający się po barierze, nie zaczepiał o krawędzie złączy. Sąsiednie odcinki taśmy są łączone ze sobą zwykle przy użyciu śrub noskowych specjalnych, zwykle po sześć na każde połączenie.

Montaż wysięgników i przekładek ze słupkami i prowadnicą powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta bariery z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów (obejm, wsporników itp.) oraz właściwych śrub i podkładek.

Przy montażu barier należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodne z Dokumentacją Projektową i wytycznymi producenta barier:

odcinków początkowych i końcowych bariery, o właściwej długości odcinka z zastosowaniem łączników ukośnych w miejscach niezbędnych przy połączeniu poziomego odcinka prowadnicy z odcinkiem nachylonym, z odchyleniem odcinka w planie w miejscach przewidzianych dla barier skrajnych,

odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami i odmianami barier, w tym m.in. na dojazdach do obiektu inżynierskiego,

przerw, przejść i przejazdów w barierze

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

czerwone - po prawej stronie jezdni,

białe - po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami Szczegółowych Warunków Technicznych dla znaków i sygnałów drogowych. Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt 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, deklaracje zgodności / deklaracje właściwości użytkowych, aprobaty techniczne / krajowe oceny techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne dostarczonych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie wykonywania Robót**

W czasie wykonywania Robót należy zbadać:

- l) zgodność wykonania bariery ochronnej z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),
- m) poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5.3,

- n) prawidłowość montażu bariery ochronnej stalowej, zgodnie z punktem 5.4,
- o) poprawność umieszczenia elementów odblaskowych, zgodnie z punktem 5.4.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest metr [m] wykonanej drogowej bariery ochronnej stalowej.

Z uwagi na kontrakt ryczałtowy podana wyżej jednostka obmiarowa jest tylko w celu odbioru robót i nie służy do rozliczeń finansowych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli bariera ochronna posiada znak CE lub B, ma parametry techniczno-funkcjonalne zgodne z Dokumentacją Projektową, została wyprodukowana z materiałów, w technologii zgodnie z dokumentacją producenta, została wykonana zgodnie z dokumentacją budowy przy zachowaniu tolerancji wykonania określonej w dokumentacji producenta barier.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Podstawą płatności jest kwota ryczałtowa, obejmująca całość robót objętych niniejszą STWiORB. Płatność następuje po wykonaniu i odbiorze wszystkich prac objętych niniejszą STWiORB. Płatności częściowe będą płacone na podstawie szacunkowego obmiaru.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-EN 1317-1:2010E Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań
2. PN-EN 1317-2:2010E Systemy ograniczające drogę. Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych i balustrad
3. PN-EN 1317-5+A2:2012E Systemy ograniczające drogę – Część 5: Wymagania w odniesieniu do wyrobów i ocena zgodności dotycząca systemów powstrzymujących pojazd.
4. PN-EN 10025-2:2007P Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
5. PN - EN ISO – 1461:2011P "Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - wymagania i badania"
6. PN - EN ISO 898-1:2013 Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej – Część 1: Śruby i śruby dwustronne o określonych klasach własności -- Gwint zwykły i drobnoszywny.
7. PN - EN ISO 7091:2003P Podkładki okrągłe -- Szereg normalny -- Klasa dokładności C
8. PN-EN ISO 4032:2013-06E „Nakrętki sześciokątne, odmiana 1. Klasy A i B”

### **10.2. Inne dokumenty**

9. Zarządzenie nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23.04.2010r w sprawie wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych.
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3.07.2003 r. w sprawie warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U.z 2003r Nr 220 poz.2181 z późniejszymi zmianami).

11. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.2999r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. z 1999r Nr 43 poz. 430 z późniejszymi zmianami).

12. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. z 2000r Nr 63 poz. 735 z późniejszymi zmianami).



## **D.08.05.01 ŚCIEKI Z BETONOWYCH ELEMENTÓW PREFABRYKOWANYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścieków trójkątnych z betonowych elementów prefabrykowanych dla Zadania: **Rozbudowa drogi gminnej nr 609033S ul. Lipowej na odc. około 0,1km wraz ze stabilizacją osuwiska oddziałującego na drogę w m. Leszna Górna..**

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

Niniejsza STWiORB jest stosowana jako Dokument Kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

Niniejsza STWiORB stanowi uzupełnienie do STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, a oba te dokumenty stanowią całość dla robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszym STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem ścieków z betonowych elementów prefabrykowanych i w szczególności obejmują:

Zastosowane typy korytek ściekowych prefabrykowanych:

- korytko trójkątne 50x20-50cm

Korytka ściekowe należy układać na ławie bet. kl. C12/15 o gr. min. 10cm.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. **Ściek z betonowych elementów prefabrykowanych** - element odwodnienia jezdni składający się z prefabrykatu betonowego odpowiedniego kształtu ułożonego wzdłuż krawędzi nawierzchni, którego zadaniem jest odprowadzenie wody opadowej jezdni wzdłuż jej krawędzi do wpustów ściekowych lub innych elementów odprowadzających wody opadowe poza koronę drogi.

1.4.2. **Ściek przykrawężnikowy** - element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni i chodników do projektowanych odbiorników (np. kanalizacji deszczowej).

1.4.3. **Prefabrykat** - element prefabrykowany – część konstrukcyjna wykonana w zakładzie przemysłowym, która po zmontowaniu na budowie stanie się ściekiem.

Pozostałe określenia podane w niniejszym STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

#### **2.2. Prefabrykaty betonowe**

Kształt i wymiary prefabrykowanych elementów betonowych, użytych do wykonania ścieków, powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Prefabrykaty betonowe (korytka trójkątne) winny odpowiadać wymaganiom zawartym w PN-EN 1339 "Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań".

Prefabrykat musi posiadać oznaczenie CE i deklarację zgodności producenta z uwzględnieniem poniższych wymagań.

**Tablica 1. Wymagania wobec prefabrykatów betonowych w postaci ściekowych korytek ustalone w PN-EN 1339 do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu**

Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie	
1	Kształt i wymiary			
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm	C	Długość   szerokość   grubość  ± 2           ± 2           ± 3	Różnica pomiędzy dwoma pomiarami pojedynczego prefabrykatu, powinna być ≤ 3 mm
1.2	Dopuszczalne odchyłki między przekątnymi w mm,	C	± 2	
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne			
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających (klasa 3 – oznaczenie D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m <sup>2</sup> , przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m <sup>2</sup>	
2.2	Nasiąkliwość (klasa 2 – oznaczenie B)	E	Wartość średnia max 5,0%	
2.3	Wytrzymałość na zginanie (klasa 2 – oznaczenie T)	F	Wytrzymałość charakterystyczna 4,0 MPa Minimalna wytrzymałość na zginanie 3,2 MPa	
2.4	Obciążenie niszczące (klasa 140 – oznaczenie 14)	F	Charakterystyczne obciążenie niszczące 14,0 kN Minimalne obciążenie niszczące 11,2 kN	
2.5	Odporność na ścieranie (klasa 4 - oznaczenie I)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy	
			szerokiej ścierniej, wg zał. G normy – badanie podstawowe ≤ 20 mm	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne ≤18 000mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup>

Górna powierzchnia prefabrykatu nie powinna mieć rys i odprysków, nie dopuszcza się rozwarstwień w prefabrykatkach dwuwarstwowych, a ewentualne wykwyty nie mogą być uważane za istotne.

### 2.3. Beton na ławę fundamentową

Do wykonania ław betonowych pod prefabrykat należy stosować beton klasy C12/15, klasy ekspozycji X0 wg PN-EN 206-1. Konsystencja mieszanki betonowej powinna być S1 lub S2 wg metody opadu stożka.

Składniki betonu:

- cement powszechnego użytku wg normy PN-EN-197-1;
- kruszywo grube zgodne z normą PN-EN 12620 o wymiarze ziaren do D=16 mm, kategorii uziarnienia Gc90/15 lub Gc85/20 i zawartości pyłów f1;5 ;
- kruszywo drobne zgodne z normą PN-EN 12620 kategorii uziarnienia GF85 i zawartości pyłów f3 ;
- woda - zaleca się stosować wodę pitną z wodociągu, która nie wymaga badań. W przypadku czerpania wody z innych źródeł, woda musi spełniać wymagania normy PN-EN 1008;
- domieszki zgodne z normą PN-EN 934.

Kształt i wymiary ławy fundamentowej wg Dokumentacji Projektowej.

### 2.4. Podsypka cementowo-piaskowa

Na podsypkę cementowo- piaskową należy stosować następujące materiały:

- a) cement powszechnego użytku wg. PN-EN 197-1,
- b) kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 wg. normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia GF80, zawartości pyłów f10,
- c) kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8, wg. normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia GC80-20, zawartości pyłów  $f_{\text{deklarowana}}$  (max. do 10% pyłów),



d) woda zgodna z normą PN-EN 1008 (bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociągową pitną).

Zalecane proporcje mieszania cementu i kruszywa to 1:4 (w stosunku wagowym).

Kruszywo nie może być zanieczyszczone ciałami obcymi takimi jak: trawa, szczątki korzeni, konarów, szkło, plastik, grudki gliny. Składowanie kruszywa powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Cement w workach, o masie np. 25 kg, można przechowywać do:

- a) 10 dni w miejscach zadanych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym,
- b) terminu trwałości, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych.

Cement dostarczony luzem przechowuje się w specjalnych magazynach (zbiornikach stalowych, betonowych), przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku.

## **2.5. Zalewa drogowa lub wkładki uszczelniające w szczelinach**

Do wypełnienia szczelin pomiędzy prefabrykowanymi korytkami trójkątnymi a krawędzią jezdni zaleca się stosować specjalne masy zalewowe, wbudowywane na gorąco lub na zimno, względnie wkładki uszczelniające, posiadające aprobatę techniczną IBDiM.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne pkt. 3.

### **3.2. Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu**

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu, z zastosowaniem:

- ubijaków stalowych o masie od 25 do 35 kg, młotków brukarskich,
- płyt ubijających.
- cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania (miejsc niedostępnych),
- betoniarek do wytwarzania betonu oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne pkt. 4.

### **4.2. Transport materiałów**

Prefabrykaty betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Prefabrykaty 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.

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.

Cement w workach może być przewożony samochodami krytymi, wagonami towarowymi i innymi środkami transportu, w sposób nie powodujący uszkodzeń opakowania. Worki przewożone na paletach układa się po 5 warstw worków, po 4 szt. w warstwie. Worki niespaletowane układa się na płask, przylegające do siebie, w równej wysokości do 10 warstw. Ładowanie i wyładowywanie zaleca się wykonywać za pomocą zmechanizowanych urządzeń do poziomego i pionowego przemieszczania ładunków. Cement luzem może być przewożony w zbiornikach transportowych (np. wagonach, samochodach), czystych i wolnych od pozostałości z poprzednich dostaw, oraz nie powinien ulegać zniszczeniu podczas transportu. Środki transportu powinny być wyposażone we wsypy i urządzenia do wyładunku cementu.

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

## **5.2. Wykonanie ławy**

### **5.2.1. Koryto pod ławę**

Wymiary wykopu, stanowiącego koryto pod ławę, powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie (55cm w przypadku korytka trójkątnego i 65cm w przypadku ścieku skarpowego) z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu i ew. konstrukcji szalunku. Dno koryta stanowią warstwy istniejącej lub projektowanej konstrukcji zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wskaźnik zagęszczenia dna wykopu pod ławę powinien wynosić co najmniej 0.97, wg normalnej metody Proctora.

### **5.2.2. Ława betonowa**

Ławę betonową zwykłą w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13670.

## **5.3. Ustawienie prefabrykatów betonowych**

Ustawienie ścieku drogowego trójkątnego powinno być wykonane na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 o grubości 5cm po zagęszczeniu. Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku podłużnego i rzędnych ścieku zgodnie z dokumentacją projektową.

Ustawienie ścieku skarpowego trapezowego powinno być wykonane na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 o grubości 10cm po zagęszczeniu. Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem pochylenia skarpy nasypu i rzędnych ścieku zgodnie z dokumentacją projektową.

Prefabrykaty układa się ręcznie w ten sposób, aby nie uszkodzić ich brzegów. Spoiny poprzeczne pomiędzy prefabrykatami o szerokości do 1cm należy wypełnić zaprawą cementową.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 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.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne prefabrykatów

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego prefabrykatów należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami PN-EN 1339.

### **6.3. Badania w czasie Robót**

#### **6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę**

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu wg BN-77/8931-12. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm.

#### **6.3.2. Sprawdzenie ław**

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.  
Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 2$  cm na każde 100 m ławy,
- b) wymiary ław.  
Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:
  - dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
  - dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej,
- c) równość górnej powierzchni ław.  
Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 2 cm,
- d) odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.

- e) sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie betonu użytego do wykonania ław na próbkach sześciennych o boku 15 cm, wg PN-EN 206-1. Należy pobrać do badań co najmniej 3 próbki z partii wbudowanego betonu. Próbki mieszanki betonowej do badań należy losowo wybierać i pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1.

#### 6.3.3. Sprawdzenie ustawienia prefabrykatów

Przy wykonywaniu ścieku z prefabrykowanego korytka trójkątnego, badaniu podlegają:

- p) niweleta ścieku, która może różnić się od niwelety projektowanej o  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanego ścieku,
- q) równość podłużna ścieku, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m długości, która może wykazywać prześwit nie większy niż 2 cm pomiędzy powierzchnią ścieku a łatą czterometrową,
- r) wypełnienie spoin, sprawdzane na każdych 10 metrach wykonanego ścieku, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie każdej spoiny,
- s) grubość podsypki, sprawdzana co 100 m, która może się różnić od grubości projektowanej o  $\pm 2$  cm.

## 7. OBMIAŁ ROBÓT

### 7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 metr [m] wykonanego ścieku z rozdzieleniem na typy lub wymiary.

Z uwagi na kontrakt ryczałtowy podana wyżej jednostka obmiarowa jest tylko w celu odbioru robót i nie służy do rozliczeń finansowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg p. 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę
- wykonanie ławy

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 9.

Podstawą płatności jest kwota ryczałtowa, obejmująca całość robót objętych niniejszą STWiORB. Płatność następuje po wykonaniu i odbiorze wszystkich prac objętych niniejszą STWiORB. Płatności częściowe będą płacone na podstawie Zasadniczego Przedmiaru Robót Stałych (ZPRS).

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-EN 1339:2005/AC:2007 Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań
2. PN-EN 197-1:2012P Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
3. PN-EN 12620+A1:2010P Kruszywa do betonu
4. PN-EN 1008:2004P Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja. pobierania próbek
5. PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

6. PN-EN 934-2+A1:2012E Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Część 2: Domieszki do betonu -- Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie
7. PN-EN 12350-1:2011P Badania mieszanki betonowej -- Część 1: Pobieranie próbek
8. PN-EN 12350-2:2011P Badania mieszanki betonowej -- Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
9. PN-EN 13670:2011P Wykonanie konstrukcji z betonu
10. PN-EN 13242+A1:2010P Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
11. PN-B-06050:1999/Apl:2012 Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne
12. BN-77/8931-12 - Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.