

INWESTOR	 <b>Gmina Przeworno</b> <b>ul Kolejowa 4A</b> <b>57-130 Przeworno</b>
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	JLT Nadzory i Projekty Drogowe <i>Justyna Grzelczak</i> ul Moniuszki 8/7, 57-100 Strzelin 

STADIUM DOKUMENTACJI	<b>PROJEKT WYKONAWCZY</b>
ZAMIERZENIE BUDOWLANE	<b>Przebudowa drogi gminnej relacji Rożnów-Królewiec</b>
KATEGORIA OBIEKTU	<b>XXV</b>
LOKALIZACJA ZADANIA	działka nr 511/1 AM-2 Obręb Rożnów, jednostka ewidencyjna Przeworno
OPRACOWANIE	<b>STWiORB</b> <b>Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych</b>
KOD CPV	<b>45111200-0</b> Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne <b>45111300-1</b> Roboty rozbiórkowe <b>45111230-9</b> Roboty w zakresie stabilizacji gruntu <b>45233320-8</b> Fundamentowanie dróg <b>45233223-8</b> Wymiana nawierzchni drogowej <b>45112100-6</b> Roboty w zakresie kopania rowów <b>45236000-0</b> Wyrównanie terenu

PROJEKTANT	BRANŻA	NR UPRAWNIEŃ/ SPECJALNOŚĆ	DATA	PODPIS
Łukasz Grzelczak	drogowa	LBS/P00D/0058/06 drogowa	grudzień 2018	

**Egzemplarz nr 1**

Nr	Tytuł STWiORB	Strona
<b>D-M.00.00.00</b>	<b>WYMAGANIA OGÓLNE</b>	<b>3</b>
<b>D.01.00.00</b>	<b>ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE</b>	<b>17</b>
D.01.01.01	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych	17
D.01.02.02	Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej	21
D.01.02.04	Rozbiórka elementów dróg	23
<b>D.02.00.00</b>	<b>ROBOTY ZIEMNE</b>	<b>27</b>
D.02.01.01	Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych	27
D.02.03.01	Wykonanie nasypów	31
<b>D.04.00.00</b>	<b>PODBUDOWY</b>	<b>37</b>
D.04.01.01	Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża	37
D.04.02.02	Warstwa mrozochronna	41
D.04.03.01	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych	55
D.04.04.02	Podbudowa z mieszanki niezwiązanej stabilizowanej mechanicznie	59
<b>D.05.00.00</b>	<b>NAWIERZCHNIE</b>	<b>71</b>
D.05.03.13a	Nawierzchnia z mieszanki mastykowo-grysowej SMA 16 JENA	71
<b>D.06.00.00</b>	<b>ROBOTY WYKOŃCZENIOWE</b>	<b>91</b>
D.06.01.01	Umocnienie skarp i rowów	91
D.06.03.01a	Pobocze utwardzone kruszywem łamanym	95
D.06.04.01	Rowy –roboty remontowe i utrzymaniowe	99
<b>D.08.00.00</b>	<b>ELEMENTY ULIC</b>	<b>105</b>
D.08.05.00	Ściek z prefabrykowanych elementów betonowych	105



## **D-M 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania ogólne dotyczące wykonania robót, które zostaną wykonane w ramach projektu „Przebudowa drogi gminnej relacji Rożnów-Królewiec – etap 1 i etap 2”.

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

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią część Dokumentów Wykonawcy i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w pkt. 1.1.

Przez Szczegółowe Specyfikacje Techniczne należy rozumieć „Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych” w rozumieniu ustawy Prawo zamówień publicznych.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne wspólne dla robót objętych realizacją zadania w pkt.1.1., wyszczególnione w STWiORB dla poszczególnych asortymentów robót drogowych.

#### **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 stanowiącą 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.** Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

**1.4.4.** Dziennik budowy - dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.

**1.4.5.** Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

**1.4.6.** Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

**1.4.7.** Korona drogi - jezdnia z pobocznymi lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.

**1.4.8.** Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

**1.4.9.** Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

**1.4.10.** Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

**1.4.11.** Rejestr obmiarów - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

**1.4.12.** Laboratorium - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

**1.4.13.** Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

**1.4.14.** 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.

**1.4.15.** Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.

**1.4.16.** Objazd tymczasowy - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.

**1.4.17.** Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

**1.4.18.** 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.

**1.4.19.** Podłoże - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

**1.4.20.** Podłoże ulepszone - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.

**1.4.21.** Polecenie Inżyniera - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**1.4.22.** Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

**1.4.23.** Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.

**1.4.24.** Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

**1.4.25.** Szerokość użytkowa obiektu - szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w świetle poręczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielającej ruch kołowy od ruchu pieszego.

**1.4.26.** Ślepy kosztorys - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.

**1.4.27.** 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, SST i poleceniami Inżyniera.

### **1.5.1. Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz z dziennikiem budowy. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych na terenie budowy do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

### **1.5.2. Dokumentacja projektowa**

Dokumentacja projektowa zawiera rysunki i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy i zawiera:

- Zgłoszenie robót,
- Projekt Budowlany będący załącznikiem do zgłoszenia robót,
- Przedmiar robót,
- Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

### **1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST**

Dokumentacja projektowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Zamawiającego –Gmina Przeworno Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w SST 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 zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

### **1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na drodze publicznej gminnej na przebudowywanym odcinku drogi. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco. W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: znaki, 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 Inżyniera. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

### **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:
  - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - c) możliwością powstania pożaru.

### **1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy 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.

Wszystkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą 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 pyliste) 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 zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

### **1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej**

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 powiadomi 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**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

### **1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających 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 umownej.

### **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 zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez Inżyniera).

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

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.

### **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 jakimkolwiek 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.

## **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 certyfikaty i świadectwa jakości.

Zatwierdzenie partii 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 SST 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 jakiejkolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy 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 dokumentach umowy.

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

## **2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy na jego koszt. 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 nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

## **2.4. Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwórnice 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 umowy.

## **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 materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

## **2.6. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli dokumentacja projektowa lub STWiORB przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

## **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 SST, 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, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym umową.



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.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

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

#### **4. TRANSPORT**

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, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inżyniera, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

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

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera.

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.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, 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.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

##### **6.1. Program zapewnienia jakości**

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, SST 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 zgodnie z zatwierdzonym projektem czasowej organizacji ruchu,
- bhp,
- 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,
  - 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 SST.

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

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 SST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.

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

## **6.5. Raporty z badań**

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

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

## **6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier 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.

Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier 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 SST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

## **6.7. Certyfikaty i deklaracje**

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają znaki budowlane CE dokonania procedur oceny zgodności wyrobu z normą zharmonizowaną lub aprobatą techniczną oraz inne znaki np. certyfikat na znak bezpieczeństwa. Producent jest zobowiązany do dokonania procedur oceny zgodności wyrobu z normami i wystawienia deklaracji zgodności.

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- 1) certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- 2) deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
  - Polską Normą lub
  - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1i które spełniają wymogi SST.

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

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. 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. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami [2] spoczywa na Wykonawcy.

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.

Dołączane do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera 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 Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych 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 Inżynierowi do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

## **(2) Rejestr obmiarów**

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do rejestru obmiarów.

## **(3) Dokumenty laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności 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 Inżyniera.

## **(4) Pozostałe dokumenty budowy**

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

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie.

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

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

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

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera 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 SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotnością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

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

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

Jeśli SST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami SST.

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

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera.

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 dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom SST będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

## **7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

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

# **8. ODBIÓR ROBÓT**

## **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi 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 Inżynier.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

## **8.3. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje komisja wyznaczona przez Zamawiającego.



## **8.4. Odbiór ostateczny robót**

### **8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SST.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

### **8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego**

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:

#### **I. STRONĘ TYTUŁOWĄ**

#### **II. SPIS ZAWARTOŚCI**

#### **III. DANE KONTRAKTOWE**

1. nazwa kontraktu
2. zamawiający
3. kierownik projektu
4. nadzór inwestorski
5. projektant
6. wykonawca
7. podwykonawcy
8. kopia umowy na roboty
9. kopia pozwolenia na budowę lub zgłoszenia
10. kopie decyzji i uzgodnień (np. pozwolenie wodnoprawne, decyzja na wycinkę drzew, itp.)
11. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy
12. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i uzupełniające lub zamiennie)
13. recepty i ustalenia technologiczne
14. dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały)
15. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST, i ew. PZJ
16. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST i ew. PZJ
17. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST i PZJ
18. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń
19. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu
20. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej
21. oświadczenie kierownika budowy
22. rozliczenie finansowe zadania

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

#### **IV. ROZLICZENIE FINANSOWE KONTRAKTU**

1. zbiorcza tabela rozliczeniowa wykonanych robót
2. zestawienie faktur

#### **V. SPRAWOZDANIE TECHNICZNE WYKONAWCY**

1. sprawozdanie Kierownika Budowy z realizacji kontraktu
2. opinia technologiczna Wykonawcy opracowane na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów kontrolnych załączonych do dokumentów operatu, wykonanych zgodnie z ST i PZJ
3. dokumentacja fotograficzna robót

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### **8.5. Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad 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 jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub 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,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

#### **9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne D-M 00.00.00**

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w D-M 00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

#### **9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu na czas robót**

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i czasowej organizacji ruchu obejmuje:

- a) wyniesienie oraz utrzymanie (po uzgodnieniu z Inżynierem i odpowiednimi instytucjami) projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- (b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- (c) opłaty/dzierżawy terenu,
- (d) przygotowanie terenu.

Koszt organizacji ruchu obejmuje:

- (a) oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- (b) utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji organizacji ruchu obejmuje:

- (a) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- (b) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.



## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Monitor Polski z 2004r. Nr 32 poz. 571;
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst pierwotny Dz.U.1994 Nr 89 poz.414). Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 8 czerwca 2017r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy -Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. 2017 poz.1332);
- Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych (tekst jednolity Dz.U. 2017 poz. 2222);
- Ustawa z dnia 14 listopada 2003r. o zmianie ustawy o drogach publicznych oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz.U. 2003 nr 200 poz.1953);
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (tekst pierwotny Dz.U.1999 Nr 43, poz. 430, tekst jednolity Dz.U. 2016 poz.124);
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.2016 poz.1570);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.2016 poz.1966);
- Ustawa z dnia 25 czerwca 2015r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych, ustawy - Prawo budowlane oraz ustawy o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U.2015 poz.1165);
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo Ochrony Środowiska (tekst jednolity Dz.U. 2017 poz. 519);
- Ustawa z dnia 27 lipca 2001r. o wprowadzeniu ustawy Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz.U. 2001 Nr 100 poz. 1085);
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrod (tekst jednolity Dz.U. 2018 poz.142);
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012r. o odpadach (tekst jednolity Dz.U. 2018 poz. 21);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 120 z 2003r. poz. 1126);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 24 sierpnia 2016r. w sprawie wzorów: wniosku o pozwolenie na budowę lub rozbiórkę, zgłoszenia budowy i przebudowy budynku mieszkalnego jednorodzinnego, oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane, oraz decyzji o pozwoleniu na budowę lub rozbiórkę (Dz.U. 2016 poz. 1493);
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 2012 poz. 462);
- Ustawa z dnia 29.01.2004r. Prawo zamówień publicznych. Dz.U. 2004r. Nr 19, poz. 177; tekst jednolity Dz.U. 2017 poz.1579).



## **D.01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

### **D.01.01.01 Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem przebiegu trasy drogi i ich punktów wysokościowych w ramach projektu „Przebudowa drogi gminnej relacji Rożnów-Królewiec – etap 1 i etap 2”.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu odtworzenie przebiegu trasy projektowanej przebudowy nawierzchni drogi gminnej objętej niniejszym opracowaniem. W zakres robót pomiarowych wchodzi:

- a) wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych (reperów roboczych założonych w terenie dowiązanych do reperów państwowych),
- b) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- c) wyznaczenie dodatkowych reperów roboczych,
- d) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający ich odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- e) przeniesienie punktów istniejącej osnowy geodezyjnej poza granicę robót ziemnych wraz z odtworzeniem wysokościowym,
- f) przeniesienie reperów roboczych poza granicę robót o ile znajdują się w jej zakresie.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i 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**

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

##### **2.1. Rodzaje materiałów**

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

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy 0,05 - 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe o średnicy 5 mm i długości 0,04 - 0,05 m. “Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny. Do utrwalenia punktów osnowy geodezyjnej należy stosować materiały zgodne z Instrukcjami technicznymi G-1 i G-2.

#### **3. SPRZĘT**

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

##### **3.1. Sprzęt pomiarowy**

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

- teodolity lub tachimetry,
  - niwelatory,
  - dalmierze,

- tyczki,
- łąty,
  - taśmy stalowe, szpilki.

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

#### **4. TRANSPORT**

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

##### **4.1. Transport sprzętu i materiałów**

Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

##### **5.1. Zasady wykonywania prac pomiarowych**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK.

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. Odtworzenie znaków geodezyjnych należy prowadzić w uzgodnieniu z ośrodkami geodezyjnymi.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i reperów roboczych. Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej to powinien poinformować o tym Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę. Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

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

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

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

##### **5.2. Odtworzenie osi**

Tyczenie osi należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową.

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

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 5 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej. Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt. 2.1.

##### **5.3. Przeniesienie osnowy geodezyjnej**

Przeniesienie osnowy geodezyjnej poza granicę robót wraz z odtworzeniem wysokościowym może być wykonane tylko przez uprawnione do tego rodzaju prac jednostki geodezyjne. Przeniesienie osnowy geodezyjnej musi być wykonane przed przystąpieniem do robót objętych Projektem. Projekt osnowy należy uzgodnić z Ośrodkiem Dokumentacji Geodezyjnej i Kartografii. Prace związane z przeniesieniem osnowy geodezyjnej wraz z odtworzeniem wysokościowym prowadzić pod nadzorem i w uzgodnieniu z ODGiK.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

### **6.1. Wytyczenie osi trasy drogowej**

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

Sprawdzenie robót pomiarowych należy przeprowadzić według następujących zasad:

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 kilometr trasy drogowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

### **8.1. Sposób odbioru robót**

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa odtworzenia 1 km trasy i punktów wysokościowych obejmuje wynagrodzenie określone w umowie Zamawiającego z Wykonawcą i zawiera w swym zakresie:

- roboty przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- oznakowanie miejsca robót wraz z utrzymaniem,
- wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wykonywanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót, zgodnie z dokumentacją projektową,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odzyskanie i ewentualne odtworzenie,
- koszty ośrodków geodezyjnych.

## **10. PPRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Ustawa z 17 maja 1989r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. z 2016 poz.1629).
2. Instrukcja techniczna O-1 - Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
3. Instrukcja techniczna O-3 - Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.
4. Instrukcja techniczna G-1 - Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978.
5. Instrukcja techniczna G-2 - Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983.
6. Instrukcja techniczna G-3 - Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK, 1979.
7. Instrukcja techniczna G-4 - Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979.
8. Wytyczne techniczne G-3.1 - Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1983.
9. Wytyczne techniczne G-3.2 - Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983.
10. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U.2011 Nr 263, poz. 1572).
11. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 14 lutego 2012r. w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (Dz.U.2012 poz. 352).
12. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 października 2012r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz.U.2012 poz. 1247).

13. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz.U.1995 Nr 25 poz. 133).
14. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 15 kwietnia 1999r. w sprawie ochrony znaków geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (Dz.U.1999 Nr 45 poz. 454).
15. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 8 lipca 2014r. w sprawie formularzy dotyczących zgłaszania prac geodezyjnych i prac kartograficznych, zawiadomienia o wykonaniu tych prac oraz przekazywania ich wyników do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U. 2014 poz. 924).
16. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 9 lipca 2014r. w sprawie udostępniania materiałów państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego, wydawania licencji oraz wzoru Dokumentu Obliczenia Opłaty (Dz.U.2014 poz. 917).
17. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 8 lipca 2014r. w sprawie sposobu i trybu uwierzytelniania przez organy Służby Geodezyjnej i Kartograficznej dokumentów na potrzeby postępowań administracyjnych, sądowych lub czynności cywilnoprawnych (Dz.U. 2014 poz. 914).
18. Ustawa z dnia 4 marca 2010r. o infrastrukturze informacji przestrzennej (Dz.U.2017 poz.1382).

## **D.01.02.02 Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy ziemi urodzajnej z terenów zielonych w ramach projektu „Przebudowa drogi gminnej relacji Rożnów-Królewiec -etap 1 i etap 2”.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z mechanicznym usunięciem warstwy ziemi urodzajnej o grubości określonej w Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z zamieszczonymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

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

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

### **2. MATERIAŁY**

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

### **3. SPRZĘT**

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

#### **3.1. Sprzęt do wykonania robót**

Ziemia urodzajna będzie usuwana mechanicznie. Przy mechanicznym wykonywaniu robót stosuje się:

- koparki.

Dopuszcza się również ręczne usunięcie ziemi urodzajnej w miejscach, gdzie sprzęt mechaniczny z uwagi na mały zakres robót (wąski pas zieleni przy ogrodzeniach posesji) lub niekorzystne warunki nie może być użyty.

### **4. TRANSPORT**

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

#### **4.1. Transport ziemi urodzajnej**

Ziemia urodzajna będzie składowana do dalszego wykorzystania lub jej nadmiar odwieziony. Wykonawca przygotowuje miejsce do składowania ziemi urodzajnej przeznaczonej do późniejszego wykorzystania, wraz z uzyskaniem wszelkich pozwoleń na składowanie. Transport ziemi urodzajnej na miejsce składowania może odbywać się samochodami samowyładowczymi.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

#### **5.1. Usunięcie ziemi urodzajnej**

Warstwa ziemi urodzajnej powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy humusowaniu projektowanego pasa zieleni skarp rowu. W przypadku, gdy warstwa humusu została zdjęta na pełną głębokość, a Wykonawca nie przystąpi do robót budowlanych, to należy zabezpieczyć powierzchnię odsłoniętego gruntu przed negatywnymi skutkami czynników atmosferycznych. Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Ziemię urodzajną przeznaczoną do dalszego wykorzystania, po załadunku na środki transportowe należy odwieźć na miejsce hałdowania. Na składowisku ziemię urodzajną należy składować w regularnych pryzmach o wysokości



do 2 m i obsiać mieszankami traw ochronnych. Dopuszczalny okres składowania ziemi urodzajnej to 1 rok. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus zabezpieczony był przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Zgromadzony w przyzmachach humus nie może zawierać żadnych korzeni, kamieni i nieorganicznych materiałów. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym. Przewidzieć należy odchwaszczenie humusu (przeznaczonego do późniejszego stosowania) przy zastosowaniu herbicydów. Nadmiar humusu, pozostającego po wykorzystaniu przy robotach wykończeniowych należy wykorzystać do rekultywacji terenu po ukopach lub w inne miejsca wybrane przez Inżyniera. Wykonawca poniesie wszelkie koszty związane ze składowaniem ziemi urodzajnej: tj. znalezienie miejsca składowania, uzyskanie uzgodnień od odpowiednich władz, składowanie, doprowadzenie terenu składowiska do stanu poprzedniego.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6. Kontrola jakości robót będzie polegała na wizualnej ocenie prawidłowości ich wykonania.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru zdjętej warstwy ziemi urodzajnej jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa 1 m<sup>3</sup> zdjętej warstwy ziemi urodzajnej do późniejszego wykorzystania lub z odwozem na odkład uwzględnia wynagrodzenie określone w umowie Zamawiającego z Wykonawcą i zawiera w swym zakresie:

- roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej na projektowaną głębokość z uwzględnieniem konieczności pozostawienia warstwy ochronnej (jeśli wymagane),
- oczyszczenie humusu z zanieczyszczeń jak np. korzenie, kamienie, glina, grunt organiczny, itp.
- odchwaszczenie humusu,
- wielokrotne przemieszczanie ziemi urodzajnej na tymczasowe składowisko,
- zabezpieczenie powierzchni po zdjęciu humusu przed negatywnymi skutkami czynników atmosferycznych, mechanicznych, odwodnienie terenu itp.
- składowanie ziemi urodzajnej w przyzmachach wraz z zabezpieczeniem,
- wszelkie koszty związane ze składowaniem ziemi urodzajnej: tj. znalezienie miejsca składowania, uzyskanie uzgodnień od odpowiednich władz, przewiezienie humusu, składowanie, doprowadzenie terenu składowiska do stanu poprzedniego,
- koszt utrzymania czystości na drogach po których transportowany jest humus,
- odwodnienie terenu po odhumusowaniu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- nie dotyczy

## **D.01.02.04 Rozbiórka elementów dróg**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg w ramach projektu „Przebudowa drogi gminnej relacji Rożnów-Królewiec –etap 1 i etap 2”.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką elementów dróg.

W zakres robót rozbiórkowych wchodzi:

- rozebranie nawierzchni jezdni z mas mineralno-bitumicznych,
- rozebranie podbudów z kruszywa,
- rozebranie podbudów z gruntu stabilizowanego,
- rozebranie nawierzchni zjazdów z kostki kamiennej nieregularnej,
- rozebranie obrzeży betonowych,
- rozebranie ław betonowych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w 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**

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

#### **2.1. Grunt do zasypania dołów**

Do zasypania dołów po elementach należy użyć grunt przydatny do budowy nasypów.

### **3. SPRZĘT**

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

Typ sprzętu Wykonawca dostosuje do rodzaju rozbiórki. Wybrany sprzęt powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

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

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

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

#### **5.1. Wykonanie robót rozbiórkowych**

Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują usunięcie z placu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt. 1.3 w stosunku do których zostało to przewidziane w Dokumentacji Projektowej.

Warstwy nawierzchni należy usuwać mechanicznie. W miejscach trudno dostępnych dla sprzętu mechanicznego dopuszcza się ręczne prowadzenie robót rozbiórkowych. Wszystkie obiekty przewidziane do rozbiórki, wykonane z elementów możliwych do powtórniego wykorzystania, powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. Materiały z rozbiórek powinny być wstępnie segregowane i gromadzone na terenie a następnie przekazane do wtórnego wykorzystania lub specjalistycznym firmom zajmującym się unieszkodliwianiem odpadów. Odpady powinny być składowane w wyznaczonym miejscu. Miejsce składowania odpadów powinno być izolowane

od środowiska. Na terenie składowania odpadów należy zachować bezpieczeństwo i higienę, oraz zabezpieczyć przed osobami obcymi. Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia obiektu i terenu do niego przyległego przed zanieczyszczeniem w wyniku prowadzenia robót. Niedopuszczalne jest zrzucanie produktów rozbiórki na przyległy teren. Ewentualne doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonane wykopy powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Wszystkie pozostałe doły (wykopy) należy wypełnić warstwami odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić.

#### **UWAGA**

Materiał z rozbiórki istniejących zjazdów należy przekazać właścicielom posesji.

### **5.2. Zagospodarowanie materiałów z rozbiórki**

Materiały z rozbiórki nie nadające się do ponownego użycia Wykonawca usunie z terenu budowy i zutylizuje zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi materiałów z rozbiórek.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności ich wykonania oraz sprawdzenia stopnia uszkodzenia elementów nieprzewidzianych do rozbiórek.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową przy robotach rozbiórkowych jest:

- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) rozebranej nawierzchni bitumicznej,
- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) rozebranej nawierzchni z kostki kamiennej,
- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) rozebrania podbudowy z kruszywa,
- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) rozebrania podbudowy z gruntu stabilizowanego,
- 1 m (metr) rozbieranego obrzeża betonowego,
- 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) rozebranej ławy betonowej,

Jednostką obmiarową przy transporcie materiału z rozbiórek jest:

- 1m<sup>3</sup> (metr sześcienny) materiału z rozbiórki.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa rozebrania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni jezdni z mieszanki mineralno-bitumicznej uwzględnia:

- oznakowanie terenu robót,
- roboty przygotowawcze – wyznaczenie powierzchni do rozbiórki,
- sfrezowanie nawierzchni bitumicznej jezdni/rozebranie mechaniczne nawierzchni bitumicznej jezdni,
- załadunek i wywóz materiałów z rozbiórki poza obręb budowy,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- koszty utylizacji materiałów z rozbiórki,
- opłatę za przyjęcie frezowiny na wysypisko,
- koszty zapewnienia niezbędnych czynników produkcji.

Cena jednostkowa rozebrania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni zjazdów z kostki kamiennej uwzględnia:

- oznakowanie terenu robót,
- roboty przygotowawcze – wyznaczenie powierzchni do rozbiórki,
- rozebranie nawierzchni z kostki kamiennej nieregularnej ręcznie,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- przekazanie materiału kostki kamiennej właścicielowi posesji,
- koszty zapewnienia niezbędnych czynników produkcji.

Cena jednostkowa rozebrania 1 m<sup>2</sup> podbudowy z kruszywa/ z gruntu stabilizowanego uwzględnia:

- oznakowanie terenu robót,
- roboty przygotowawcze – wyznaczenie powierzchni do rozbiórki,
- rozkucie i rozebranie podbudowy na pełną głębokość,
- załadunek i wywóz materiałów z rozbiórki poza obręb budowy,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- koszty utylizacji materiałów z rozbiórki (m<sup>3</sup>),
- opłatę za przyjęcie gruzu na wysypisko,
- koszty zapewnienia niezbędnych czynników produkcji.

Cena jednostkowa rozebrania 1 m obrzeża betonowego na podsypce cementowo-piaskowej uwzględnia:

- oznakowanie terenu robót,
- roboty przygotowawcze – wyznaczenie elementów do rozbiórki,
- rozebranie krawężnika/obrzeża betonowego/rozebranie opornika kamiennego,
- załadunek i wywóz materiałów z rozbiórki poza obręb budowy,
- wywóz elementów kamiennych w miejsce wskazane przez Inwestora,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- koszty utylizacji materiałów z rozbiórki,
- opłatę za przyjęcie gruzu na wysypisko,
- koszty zapewnienia niezbędnych czynników produkcji.

Cena jednostkowa rozebrania 1 m<sup>3</sup> ławy betonowej uwzględnia:

- oznakowanie terenu robót,
- roboty przygotowawcze – odkrycie ław do rozbiórki,
- rozkucie ławy betonowej,
- załadunek i wywóz materiałów z rozbiórki poza obręb budowy,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- koszty utylizacji materiałów z rozbiórki,
- opłatę za przyjęcie gruzu na wysypisko,
- koszty zapewnienia niezbędnych czynników produkcji.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U.2017 poz.519).
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. 2014 poz.1923).
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 grudnia 2014r. w sprawie rodzajów odpadów i ilości odpadów, dla których nie ma obowiązku prowadzenia ewidencji odpadów (Dz.U.2015 poz.1431).
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 10 listopada 2015r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które osoby fizyczne lub jednostki organizacyjne niebędące przedsiębiorcami mogą poddawać odzyskowi na potrzeby własne, oraz dopuszczalnych metod ich odzysku (Dz.U.2016 poz.1478).
6. Ustawa z dnia 27 lipca 2001r. o wprowadzeniu ustawy – prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz zmianie niektórych ustaw (Dz.U.2001 Nr 100, poz. 1085).
7. Ustawa z dnia 11 maja 2001r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produkcyjnej (Dz.U.2001 Nr 63, poz. 639).
8. Ustawa z dnia 13 września 1996r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U.2017 poz.1289).
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003 Nr 47, poz. 401).



## **D.02.00.00 ROBOTY ZIEMNE**

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

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów w ramach projektu „Przebudowa drogi gminnej relacji Rożnów-Królewiec – etap 1 i etap 2”.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wykopów w gruntach spoistych i niespoistych.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.4.2. Głębokość wykopu** – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi wykopu.

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

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

**1.4.5. Wykop głęboki** – wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

**1.4.6. Podłoże nawierzchni** – grunt rodzimy lub nasypowy leżący bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni do głębokości przemarzania.

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

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

**1.4.9. Wskaźnik zagęszczenia gruntu** – wielkość charakteryzująca zagęszczenie gruntu, określona wg wzoru:

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

w którym:

$I_s$  – wskaźnik zagęszczenia gruntu, badany zgodnie z normą BN-77/8931-12

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu ( $\text{Mg/m}^3$ ),

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, ( $\text{Mg/m}^3$ ).

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

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

w którym:

$U$  – wskaźnik różnoziarnistości

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

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

**1.4.11.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi 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**

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

### **2.1. Ogólne zasady wykorzystania gruntów**

Zgodnie z dokumentacją projektową nie przewiduje się wykorzystania gruntów z wykopu do budowy nasypów z uwagi na ich rodzaj oraz właściwości. Grunty formujące istniejące nasypy nie nadają się do budowy i przewiduje się wywiezienie ich na odkład.

## **3. SPRZĘT**

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

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

## **4. TRANSPORT**

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

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

### **5.1. Wykonanie wykopów**

#### **5.1.1. Zasady ogólne**

Wykopy należy wykonywać z zachowaniem wymagań dotyczących dokładności określonych w niniejszej ST. Bezpośrednio po wykonaniu wykopów należy dno wykopu zabezpieczyć przed negatywnymi skutkami czynników atmosferycznych, mechanicznych, itp. Sposób zabezpieczenia proponuje Wykonawca. Jeżeli grunt jest zamrożony nie należy odpajać go do głębokości około 0,5 m powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

#### **5.1.2. Odwodnienie wykopów**

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

Niezależnie od budowy urządzeń stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien, wykonać urządzenia, które umożliwiają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych oraz uniemożliwiają napływ wody do wykopów tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Szczególną uwagę należy zwrócić na odcinki, na których przewiduje się wybranie gruntów plastycznych, gdzie roboty związane z ich usunięciem należy prowadzić przy obniżonym zwierciadle wody gruntowej oraz na konieczność czasowego obniżenia poziomu wody gruntowej w miejscach, gdzie zwierciadło wody występuje powyżej poziomu robót ziemnych.

### **5.2. Odkład**

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

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



## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

### 6.1. Założenia ogólne

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

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

- dziennika laboratoryjnego Wykonawcy,
- protokołów odbiorów robót zanikających lub ulegających zakryciu.

### 6.2. Sprawdzenie wykonania wykopów

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- b) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- c) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- d) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie.

### 6.3. Dokładność wykonania robót

Tabela 1. Dokładność wykonania budowli ziemnych

Lp.	Część budowli	Jednostka	Dokładność
1	Podłoże nawierzchni:		
	– nierówności powierzchni <sup>*)</sup>	cm	± 3
	– pochylenie poprzeczne powierzchni	%	± 0,5
	– niweleta powierzchni	cm	+ 0, - 2
<sup>*)</sup> Nierówności mierzone latą 3 m			

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z wykonaniem wykopów w gruntach nieskalistych jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymaganiami. Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości robót.

## 9. PODSTWA PŁATNOŚCI

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

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostki obmiarowej wykonania wykopu z odwozem gruntu na odkład uwzględnia wynagrodzenie określone w umowie Zamawiającego z Wykonawcą i zawiera w swym zakresie:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wykopu,
- doprowadzenie gruntu podłoża do wymaganych parametrów (jeśli zaistnieje taka potrzeba),
- zabezpieczenie dna wykopu przed negatywnymi skutkami czynników atmosferycznych, mechanicznych, itp.
- plantowanie dna wykopu zgodnie z dokumentacją projektową,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- załadunek gruntu na środki transportowe i transport gruntu na odkład Wykonawcy, zaakceptowany przez Inżyniera,
- uformowanie odkładu z nadaniem odpowiednich spadków,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania wraz z niezbędnymi urządzeniami w dostosowaniu do warunków na placu budowy,
- wszelkie koszty związane ze składowaniem gruntu, w tym koszty znalezienia miejsca odkładu i uzyskania

- pozwoleń na składowanie materiałów wraz z kosztami placu składowania,
- koszt utrzymania czystości na drogach w związku z transportem gruntu,
  - koszt uporządkowania i rekultywacji terenu,
  - koszty zapewnienia niezbędnych czynników produkcji.

**UWAGA:**

Ilości robót ziemnych wykazanych w Przedmiarze Robót zostały określone na podstawie przekrojów poprzecznych, bez uwzględnienia spulchnienia i zagęszczenia gruntu rodzimego. Wykonawca powinien uwzględnić te współczynniki w cenie jednostkowej

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-B-02481:1998 Geotechnika -Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
2. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe -Roboty ziemne -Wymagania i badania.
3. BN-84/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.

### **10.2. Inne dokumenty**

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz.401).
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. 2001 nr 118 poz.1263).
3. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 1999 nr 43 poz. 430, tekst jedn. Dz.U. 2016 poz.124).
4. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998r.

## **D.02.03.01 Wykonanie nasypów**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nasypów w ramach projektu „Przebudowa drogi gminnej relacji Rożnów-Królewiec” – etap 1 i etap 2”.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nasypów pod utwardzone pobocza oraz pod jezdnią drogi i związane są z formowaniem korpusu korony drogi.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia zostały podane w STWiORB DM 00.00.00 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 (grunty)**

#### **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 budowy nasypów**

Zgodnie z Dokumentacją Projektową do wykonania nasypów użyty zostanie grunt z dowozu lub z wykopów jeśli będzie to grunt spełniający wymogi dla gruntu G1.

Dopuszcza się wznoszenie nasypów wyłącznie z gruntów i materiałów przydatnych do tego celu tzn. takich, które spełniają szczegółowe wymagania określone w PN-S-02205 i są zaakceptowane przez Inżyniera. Akceptacja następuje na bieżąco w czasie trwania robót ziemnych na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych.

Jeżeli Wykonawca wbuduje w nasyp grunty lub materiały nieprzydatne, albo nie uwzględni zastrzeżeń dotyczących materiałów o ograniczonej przydatności, to wszelkie takie części nasypów zostaną przez Wykonawcę na jego koszt usunięte i wykonane powtórnie z materiałów o odpowiednich właściwościach.

Przydatność gruntów do budowy nasypów podaje tablica 1.

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

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

#### **2.3. Kruszywo naturalne**

Do wykonania warstwy nasypu z gruntu G1 należy zastosować kruszywo naturalne (piasek). Uziarnienie kruszywa musi być na tyle różnorodne, aby możliwe było jego optymalne zagęszczenie. Grunt powinien być niespoisty, niewysadzinowy (WP>35%) o różnoziarnistości  $U > 5$ , niezagliniony.

### **3. SPRZĘT**

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

Wykonawca jest zobowiązanych do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu zarówno w miejscach jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odpajania, transportu, wbudowania i zagęszczania.

Do zagęszczania nasypów należy używać walce gładkie, walce wibracyjne, walce okółkowane lub ubijaki mechaniczne. Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy. Używany sprzęt powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

W tablicy 2 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego.

Tablica 2. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego

Rodzaje urządzeń zagęszczających	Rodzaje gruntu						Uwagi o przydatności i maszyn
	niespoiste: piaski, żwiry, pospółki		spoiste: pyły gliny, ily		gruboziarniste i kamieniste		
	grubość warstwy [ m ]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [ m ]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [ m ]	liczba przejść n ***	
Zagęszczarki wibracyjne **	0,3 do 0,5	4 do 8	-	-	0,2 do 0,5	4 do 8	6)
Ubijaki szybkouderszające	0,2 do 0,4	2 do4	0,1 do 0,3	3 do 5	0,2 do 0,4	3 do 4	6)

\*) Walce statyczne są mało przydatne w gruntach kamienistych.

\*\*) Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości  $\geq 15$  cm, cieńsze warstwy należy zagęszczać statycznie.

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

Uwagi: 1) Do zagęszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygładzania (przywalowania) gruntów spoistych w miejscu pobrania i w nasypie.

2) Nie nadają się do gruntów nawodnionych.

3) Mało przydatne w gruntach spoistych.

4) Do gruntów spoistych przydatne są walce średnie i ciężkie, do gruntów kamienistych - walce bardzo ciężkie.

5) Zalecane do piasków pylastych i gliniastych, pospółek gliniastych i glin piaszczystych.

6) Zalecane do zasypek wąskich przekopów.

#### 4. TRANSPORT

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

Transport gruntu powinien odbywać się samochodami samowyladowczymi.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

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

##### 5.1 Wykonanie nasypów

###### 5.1.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze.

###### 5.1.2. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów

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

###### 5.1.3. Zasady wykonania nasypów

###### 5.1.3.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów

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

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

- Grunt przewieziony w miejsce wbudowania musi być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.
- Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczenia. Przystąpienie do układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- Grunty o różnych właściwościach należy układać w oddzielnych warstwach o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudować w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.

- Warstwy gruntu przepuszczalnego należy układać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około 4 %  $\pm$  1%. Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.

#### 5.1.3.2. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

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

Na warstwie gruntu 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.

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.

### 5.1.4. **Zagęszczenie gruntu**

#### 5.1.4.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu

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

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

#### 5.1.4.2. Grubość warstwy

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejść maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny, zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 6.2.3.

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

#### 5.1.4.3. Wilgotność gruntu

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

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

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w pkt. 6.2.3.

#### 5.1.4.4. Wymagania dotyczące zagęszczania i nośności

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

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205, należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , wg BN-77/8931-12. Wtórny moduł odkształcenia  $E_2$  powinien wynosić min. 80 MPa.

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

## 5.2. **Odkłady**

### 5.2.1. **Warunki ogólne wykonania odkładów**

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

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

- a) stanowią nadmiar objętości w stosunku do objętości gruntów przewidzianych do wbudowania,
- b) są nieprzydatne do budowy nasypów oraz wykorzystania w innych pracach, związanych z budową trasy drogowej,

Miejsce odkładu ma zapewnić Wykonawca i musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera.

## **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. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów**

#### **6.2.1. Rodzaje badań i pomiarów**

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji, w dokumentacji projektowej i ST.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

#### **6.2.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów**

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 100 m<sup>3</sup>. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

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

#### **6.2.3. 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 500 m<sup>2</sup> warstwy,
- d) nadania spadków warstwom z gruntów spoistych,
- e) przestrzegania ograniczeń określonych w pkt 5.1.3.2 dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów.

#### **6.2.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu**

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w pkt 5.1.4.4.

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

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy, w przypadku określenia wartości  $I_s$ ,
- jeden raz w trzech punktach na 2000 m<sup>2</sup> warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

#### **6.2.5. Pomiary kształtu nasypu**

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarpy,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyłeń i dokładności wykonania skarp, określonymi w dokumentacji projektowej, SST oraz w pkt. 5 niniejszej specyfikacji. Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy nasypu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w dokumentacji projektowej.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny).



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.

## **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 i ST jeżeli wszystkie badania i pomiary wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

### **9.1. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa 1 m<sup>3</sup> nasypu z gruntu obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- pozyskanie gruntu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,
- transport urobku na miejsce wbudowania,
- składowanie gruntu z wykopu,
- zagęszczenie gruntu,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,
- odwodnienie terenu robót,
- koszt zabezpieczenia skarp nasypów przed rozmywaniem na czas prowadzenia wszystkich robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- koszty zapewnienia niezbędnych czynników produkcji.

### **UWAGA:**

Ilości robót ziemnych wykazanych w Przedmiarze Robót zostały określone na podstawie przekrojów poprzecznych, bez uwzględnienia spulchnienia i zagęszczenia gruntu rodzimego.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
2. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
3. PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
4. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
5. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
6. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
7. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą





## **D.04.00.00 PODBUDOWY**

### **D.04.01.01 Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem profilowania i zagęszczenia podłoża w ramach projektu „Przebudowa drogi gminnej relacji Rożnów-Królewiec – etap 1 i etap 2”.

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

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

##### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem profilowania i zagęszczenia podłoża pod konstrukcję jezdni drogi gminnej relacji Rożnów-Królewiec.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi 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**

- nie występują

#### **3. SPRZĘT**

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

##### **3.1. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego rodzaju sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża. Do wykonywania robót należy stosować koparki, równiarki samojezdne lub spycharki uniwersalne z ukośnie ustawionym lemieszem, a w razie potrzeby również sprzęt do ręcznego prowadzenia robót. Do zagęszczania podłoża należy użyć walców oraz ewentualnie w miejscach trudno dostępnych innego sprzętu zagęszczającego (np. płyty wibracyjne), zapewniającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora.

#### **4. TRANSPORT**

- nie występuje

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

##### **5.1. Warunki przystąpienia do robót**

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

##### **5.2. 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 (krawędź jezdni) lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora. 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

szczegółności 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. Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i ST, tj. odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inspektora. Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt. 5.3.

### 5.3. Profilowanie podłoża

Przygotowane w ramach robót ziemnych podłoże powinno spełniać wymagania podane w dokumentacji projektowej (pochylenia, rzędne wysokościowe). Podczas sprawdzania stanu podłoża naturalnego należy również oceniać rodzaj zalegającego gruntu w celu uściślenia, w stosunku do Dokumentacji Projektowej, lokalizacji granic występowania różnych grup nośności podłoża  $G_i$ . Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń, błota lub gruntu, który uległ nadmiernemu zawilgoceniu. Jeżeli rzędne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić 3-4 przejściami średniego walca stalowego, gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora. Do profilowania należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora.

### 5.4. Zagęszczenie podłoża

Należy określić wtórny moduł odkształcenia podłoża  $E_2$  dla podłoża drogi gminnej.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%. Nośność podłoża gruntowego na poziomie spodu konstrukcji nawierzchni musi wynosić co najmniej 25 MPa (przy  $G_4$ ) i 35 MPa (przy  $G_3$ ).

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-84/8931-02. Wartość wtórnego modułu odkształcenia na górze dolnej warstwy konstrukcji nawierzchni powinna wynosić dla dróg o kategorii ruchu **KR1 80 MPa**, natomiast stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać **2,2**. W przypadku poboczy dla pieszych wartość wtórnego modułu odkształcenia badana na podłożu z gruntu  $G_1$  nie powinna być niższa niż 80 MPa. Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tabeli 1.

Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

Tabela 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża ( $I_s$ )

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla:	
	KR5 ÷ KR6	KR1 ÷ KR4
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	1,00	0,97

### 5.5. Utrzymanie wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

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

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi do natychmiastowego układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to przystąpić do układania podbudowy można dopiero po jego naturalnym osuszeniu. Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonania niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło na skutek zaniedbań Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

### 6.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów i badań wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża podaje tabela 2.

Tabela 2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów i badań

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Najmniejsza częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość	co 15 m
2.	Równość podłużna	co 15 m
3.	Równość poprzeczna	co 15 m
4.	Spadki poprzeczne	co 15 m
5.	Rzędne wysokościowe -na krawędziach zatoki i pobocza	co 15 m na krawędziach zatoki i pobocza
6.	Ukształtowanie w planie	co 15 m
7.	Zagęszczenie, wilgotność gruntu	w 2 punktach na dziennej działce roboczej

**6.1.1. Szerokość koryta**

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

**6.1.2. Równość**

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

**6.1.3. Spadki poprzeczne**

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

**6.1.4. Rzędne wysokościowe**

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

**6.1.5. Ukształtowanie planie**

Usytuowanie krawędzi w planie nie może być przesunięte w stosunku do projektowanych o więcej niż 3 cm.

**6.1.6. Zagęszczenie**

Dolne warstwy konstrukcji nawierzchni mają za zadanie zapewnić osiągnięcie nośności dla odcinka KR1 E<sub>2</sub>  $\geq 80$  MPa. (E<sub>2</sub>-wartość wtórnego modułu odkształcenia wyznaczonego z badania płytą pod naciskiem statycznym). Jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205 nie powinna być większa od 2,2. Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy 1. Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-EN 1097-5. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

**6.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanym podłożem**

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych określonych w pkt. 6.1. powinny być naprawione przez spalanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spalania wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

**7. OBMIAR ROBÓT**

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

**7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta.

**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 i ST, jeżeli wszystkie badania i pomiary wg pkt. 6 z uwzględnieniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

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

## 9. WARUNKI PŁATNOŚCI

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

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa wykonania 1 m<sup>2</sup> koryta wraz z wyprofilowaniem i zagęszczeniem podłoża uwzględnia wynagrodzenie określone w umowie Zamawiającego z Wykonawcą i zawiera w swym zakresie:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,
- utylizacja gruntu,
- profilowanie dna koryta lub podłoża,
- zagęszczenie podłoża,
- utrzymanie koryta lub podłoża, (zabezpieczenia podłoża przed nadmiernym zawilgoceniem),
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach,
- uporządkowanie terenu robót,
- koszty zapewnienia niezbędnych czynników produkcji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-EN 1097-6:2013-11 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
2. PN-EN 13286-2:2010 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym - Część 2. Metody określenia gęstości i zawartości wody. Zagęszczenie metodą Proctora.
3. PN-EN 1097-5:2008 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 5. Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
4. PN-B-02481:1998 Geotechnika -Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
5. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe -Roboty ziemne -Wymagania i badania.
6. BN-84/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
7. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
8. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

## **D.04.02.02 Warstwa mrozochronna**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy mrozochronnej z mieszanki związanej cementem w ramach projektu „Przebudowa drogi gminnej relacji Rożnów-Królewiec – etap 1 i etap 2”.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy mrozochronnej z mieszanki związanej cementem o klasie:

C<sub>1,5/2,0</sub> produkowanej na wytwórni grubości 20-25 cm – w konstrukcjach dróg kategorii KR1, na przepustach

C<sub>1,5/2,0</sub> wykonanej insitu z gruntu stabilizowanego cementem grubości 30 cm – w konstrukcjach jezdni KR1

Lokalizacja wg. Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.4.2.** Mieszanka związana cementem (CBGM) – mieszanka związana hydraulicznie składająca się z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu i cementu, wymieszana w sposób zapewniający uzyskanie jednorodnej mieszanki.

**1.4.3.** Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z normami, wytycznymi 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 ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

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

#### **2.1. Warstwa z mieszanki związanej cementem C<sub>1,5/2,0</sub>**

Do wykonania warstwy z mieszanki związanej cementem C<sub>1,5/2,0</sub> (wg WT-5), należy stosować:

- kruszywo,
- cement,
- wodę,
- materiały do pielęgnacji warstwy.

#### **2.2. Kruszywo**

Do wykonywania mieszanki związanej cementem na warstwę mrozochronną należy stosować kruszywo naturalne. Wymagania wobec kruszywa, oparte są na specyfikacji zgodnej z normą PN-EN 13242.

*Tabela 1. Wymagania wobec kruszyw do mieszanki związanej cementem na warstwę mrozochronną*

Lp.	Rozdział w PN-EN 13242+A1: 2010	Właściwość	Deklarowane kategorie lub wartości w odniesieniu do zastosowania kruszywa do mieszanki związanej (KR1 ÷ KR6)	Odniesienie do PN-EN 13242+A1:2010
1	4.1	Fracje / 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 +1), wszystkie frakcje dozwolone	Tabl. 1

2	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
3	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	4.3.3	Tolerancja typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłych uziarnieniu wg PN-EN 933-1	GT <sub>F</sub> NR GT <sub>A</sub> NR	Tabl. 4
5	4.4	Kształt kruszywa grubego - maksymalne wartości wskaźnika płaskości wg PN-EN 933-3 *)	FI Deklarowane	Tabl. 5
		Kształt kruszywa grubego - maksymalne wartości wskaźnika kształtu wg PN-EN 933-4 *)	SI Deklarowane	Tabl. 6
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>	Tabl. 7
7	4.6	Zawartość pyłów **) wg PN-EN 933-1 a) w kruszywie grubym b) w kruszywie drobnym	f <sub>Deklarowana</sub> f <sub>Deklarowana</sub>	Tabl. 8
8	4.7	Jakość pyłów	Brak wymagań	-
9	5.2	Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-2, kategoria wyższa niż	LA <sub>60</sub>	Tabl. 9
10	5.3	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1	M <sub>DE</sub> NR	Tabl. 11
11	5.4	Gęstość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana	-
12	5.5	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana	-
13	6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	kruszywo kamienne: AS <sub>0,2</sub>	Tabl. 12
14	6.3	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	kruszywo kamienne: S <sub>NR</sub>	Tabl. 13
15	6.4.1.	Składniki wpływające na szybkość wiązania i twardnienia mieszanek związanych hydraulicznie	Deklarowana	-
16	6.4.2.1	Stalność objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1:2000 rozdział 19.3	V <sub>5</sub>	Tabl. 14
17	6.4.2.2	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:2000, p. 19.1	Brak rozpadu	-
18	6.4.2.3	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:2000, p. 19.2	Brak rozpadu	-
19	6.4.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów	-
20	6.4.4	Zanieczyszczenia	Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy	-
21	7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2	SB <sub>LA</sub>	-
22	7.3.2	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7 (jeśli kruszywo nie spełni warunku WA <sub>24</sub> 2 to należy zbadać jego mrozoodporność wg p.7.3.3, tablica 1)	WA <sub>24</sub> 2	Tabl. 16
23	7.3.3	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1 (badanie wykonywane tylko w przypadku, gdy nasiąkliwość kruszywa przekracza WA <sub>24</sub> 2)	skały magmowe i przeobrażone: F <sub>4</sub> skały osadowe: F <sub>10</sub>	Tabl. 18
24	Załącznik C, p.C.3.4	Skład mineralogiczny	Deklarowany	-



25	Załącznik C, p.C.3.4	Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego.	-
*) Badaniem wzorcowym oznaczania kształtu kruszywa grubego jest badanie wskaźnika płaskości.				
**) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych wg p.1.2.3.1.				

Tabela 2. Wymagania dla kruszyw przeznaczonych do stabilizacji cementem

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie - ziarn pozostających na sicie # 2 mm, %, nie mniej niż: - ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm, %, nie więcej niż:	30 15	PN-B-06714-15
2	Zawartość części organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa	PN-B-06714-26
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,5	PN-B-06714-12
4	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, mniej niż:	1	PN-B-06714-28

### 2.3. Cement

Do mieszanki związanej cementem należy stosować cementy powszechnego użytku klasy 32,5 lub 42,5 N lub R, rodzaju CEM I, CEM II lub CEM III. Cement w zależności od rodzaju powinien spełniać wymagania podane w normie PN-EN 197-1:2012.

Tabela 3. Wymagania dla cementu do mieszanki związanej cementem

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

### 2.4. Woda

Woda do produkcji mieszanki związanej cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być czysta, bez zawartości szkodliwych dodatków, odpowiadająca wymaganiom PN-EN 1008:2004. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociągową pitną.

Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta bez stwierdzenia zgodności z powyższą normą.

### 2.5. Domieszki

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

### 2.6. 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 Inspektorowi wyniki badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów. Wyniki badań laboratoryjnych dostarczone przez Wykonawcę powinny dotyczyć wszystkich właściwości określonych w pkt.2 i pkt.5. Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inspektora jeżeli dostarczone przez Wykonawcę wyniki badań laboratoryjnych pokażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami określonymi w pkt.2 i pkt.5. Zaakceptowanie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą mogły być wbudowane. Jakikolwiek materiał z takiego źródła, które nie spełnią wymagań określonych w pkt.2 i pkt.5 zostaną odrzucone.

### 2.7. Preparaty do pielęgnacji warstw

Do pielęgnacji warstw z kruszywa/ gruntu stabilizowanego spoiwami hydraulicznymi mogą być stosowane:

- preparaty pielęgnacyjne powłokowe posiadające stosowne dokumenty dopuszczające – preferowane,

- folie z tworzyw sztucznych,
- włókniny o grubości co najmniej 5mm,
- woda.

## 2.8. Kruszywo doziarniające

Do stabilizacji gruntów rodzimych w podłożu można stosować piaski, pospółkę lub mieszanki tych kruszyw spełniających wymagania tabeli 2. Kruszywo można uznać za przydatne do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań stabilizowanej mieszanki będą zgodne z wymaganiami określonymi w tabeli 4, 5, 6 i 7.

Dodatkowe kryteria oceny przydatności gruntu do stabilizacji cementem podano w tabeli 2a i b, zaleca się użycie gruntów o takich właściwościach.

Tabela 2a. Dodatkowe kryteria oceny przydatności gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem

Lp.	Właściwości	Zalecane wartości
1	Uziarnienie: a) ziarna pozostające na sicie # 2 mm, % (m/m), co najmniej b) ziarna przechodzące przez sito 0,075 mm, % (m/m), nie więcej niż	30 15
2	Wskaźnik piaskowy wg BN-64/8931-01	20 – 50
3	Wskaźnik różnoziarnistości, powyżej	5

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

Tabela 2b. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem wg PN-S-96012

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie a) ziarn przechodzących przez sito # 40 mm, % (m/m), nie mniej niż: b) ziarn przechodzących przez sito # 20 mm, % (m/m), powyżej c) ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, % (m/m), powyżej d) cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej	100 85 50 20	PN-B-04481
2	Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż:	40	PN-B-04481
3	Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż:	15	PN-B-04481
4	Odczyn pH	od 5 do 8	PN-B-04481
5	Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:	2	PN-B-04481
6	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28

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

## 3. SPRZĘT

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

Cały sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inspektora.

Do wykonania mieszanki do warstwy związanej cementem należy stosować następujący sprzęt:

- mieszarki stacjonarne/ mobilne wyposażone w urządzenia wagowe dla gruntu i cementu oraz objętościowe dla wody,
- spycharki, równiarki, układarki mechaniczne,
- remiksery (frezarko - mieszarki) jako samojezdne maszyny frezująco-mieszające (na wymaganą głębokość) i układające jednorodną warstwę wzmocnienia w jednym ciągu technologicznym,
- cysterny i rozsypywarki do spoiwa wyposażone w osłony przeciwpylne, ze szczelinami o regulowanej szerokości podawania cementu,
- cysterny samochodowe jako przewoźne zbiorniki na wodę, posiadające możliwość regulowania i równomiernego dozowania wody lub roztworu środka powierzchniowo-czynnego w wodzie, o kontrolowanej ilości jej wypływu. Cysterna będzie wyposażona w przewód umożliwiający podawanie roztworu bezpośrednio do remiksera w miejsce głębokiego mieszania gruntu, gdzie roztwór zostanie równomiernie rozprowadzony w miksowanym gruncie,

- ciężkie szablony do wyprofilowania warstwy,
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

#### **4. TRANSPORT**

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

##### **4.1. Transport kruszywa**

Kruszywo może być przewożone dowolnymi środkami transportowymi gwarantującymi zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem i zmianą wilgotności.

##### **4.2. Transport cementu**

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z PN-EN 197-1 w sposób chroniący go przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

##### **4.3. Transport wody**

Jeżeli woda do wytwarzania mieszanki nie jest pobierana bezpośrednio z instalacji wodociągowej, to powinna być dowożona z uzgodnionego miejsca w czystych zbiornikach, w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem.

##### **4.4. Transport mieszanki**

Transport mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania powinien odbywać się w sposób zapobiegający rozsegregowaniu mieszanki oraz utracie wilgotności. Do transportu mieszanki należy stosować samochody samowyładowcze. Wszystkie sposoby transportu powinny być zaakceptowane przez Inspektora. Ruch pojazdów po wyprofilowanym podłożu powinien nie powodować jego uszkodzeń i tworzenia kolein.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

##### **5.1. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod warstwę mrozoochronną powinno spełniać wymagania określone w ST D.04.01.01.

Warstwa mieszanki związanej cementem jako warstwa mrozoochronna powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wg zaleceń Inspektora z tolerancjami określonymi w niniejszej ST.

##### **5.2. Warunki przystąpienia do robót**

Warstwa z kruszywa stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej +5°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać wbudowania warstwy jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

##### **5.3. Projektowanie mieszanki związanej cementem C<sub>1,5/2</sub>**

Skład mieszanki projektuje się ze względu na wytrzymałość na ścislenie próbek (System I), zagęszczanych metodą Proctora wg PN-EN 13286-50 w formach walcowych h=120mm; d=150mm; H/D = 0,8 (oznaczane w WT-5 jako H/D≈1).

Wytrzymałość na ścislenie R<sub>c</sub> mieszanki związanej cementem, oznaczona zgodnie z PN-EN 13286-41 powinna być równa lub większa od wytrzymałości na ścislenie wymaganej dla klasy wytrzymałości mieszanki związanej. Przyjmuje się klasę wytrzymałości kruszywa stabilizowanego cementem C<sub>1,5/2,0</sub>, co odpowiada mieszance związanej, o wytrzymałości równej lub większej niż R<sub>c28</sub> = 2 MPa, jak również w przypadku gruntu stabilizowanego cementem C<sub>1,5/2,0</sub> R<sub>c 28</sub> = 2 MPa.

Podczas projektowania należy określić również wymaganie dla wytrzymałości na ścislenie po 7 dniach, która to wartość będzie wartością odniesienia dla przewidzenia wartości wytrzymałości 28-dniowej.

Określone w badaniu progowe ilości wody powinny uwzględniać właściwe zagęszczenie i oczekiwane parametry mechaniczne mieszanki. Należy określić procentowy udział składników w stosunku do całkowitej masy mieszanki w stanie suchym oraz uziarnienie i gęstość objętościową. Proporcje należy określić laboratoryjnie lub/i na podstawie praktycznych doświadczeń z mieszankami wykonywanymi z tych samych składników i w tych samych warunkach, spełniające wymagania niniejszej STWiORB.

Projekt (recepty) składu mieszanki związanej cementem powinien obejmować:

- ustalenie krzywej uziarnienia mieszanki mineralnej,
- oznaczenie maksymalnej gęstości objętościowej i wilgotności optymalnej mieszanki mineralno-cementowej o założonej zawartości cementu,

- obliczenie ilości składników (procentowo i objętościowo) w 1 m<sup>3</sup> mieszanki związanej cementem,
- wykonanie walcowych próbek kontrolnych;
- oznaczenie wytrzymałości na ściskanie,
- oznaczenie mrozoodporności mieszanki związanej cementem,
- ustalenie ostatecznego składu mieszanki.

Mieszanki związane cementem C<sub>1,5/2,0</sub> oraz grunt stabilizowany cementem C<sub>1,5/2,0</sub> powinny spełniać wymagania określone w tabeli 4.

Tabela 4. Wymagania wobec mieszanek związanych cementem w drogach obciążonych ruchem KR1 ÷ KR6

Lp.	Właściwość	Wymagania KR1 ÷ KR6	Uwagi
1	Składniki		
1.1	Cement	Tabela 3 ST	-
1.2	Kruszywo	Tabela 1 ST	-
1.3	Woda zarobowa	pkt.2.4	-
1.4	Dodatki	pkt.2.5	-
2	Mieszanka		
2.1	Uziarnienie, krzywe graniczne uziarnienia	Tabela 5 ST	-
2.2	Minimalna zawartość cementu	pkt.5.5	-
2.3	Zawartość wody	wg projektu	wg PN-EN 13286-2
2.4	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach (System I) *)	R <sub>c7</sub> = 1,3 MPa **) (1,0-1,6)	wg PN-EN 13286-41
2.5	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach (System I) – klasa wytrzymałości	C <sub>1,5/2,0</sub> (1,5-2,5)	wg PN-EN 13286-41
2.6	Mrozoodporność, nie mniej niż:	0,6	-
*) Parametr nie wymagany, pozwalający przewidywać wytrzymałość 28-dniową			
**) Wartości szacunkowe, szczegółowa wartość wytrzymałości 7-dniowej powinna zostać określona przez Wykonawcę w projekcie recepty			

#### 5.4. Uziarnienie mieszanki mineralnej do wykonania warstwy mieszanki związanej cementem

Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej należy wykonać zgodnie z metodą wg PN-EN 933-1. Do analizy stosuje się zestaw sit podstawowy +1, wg tabeli 6.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez rzędne krzywych granicznych wg tabeli 5, zależnie od wybranego uziarnienia.

Tabela 5. Uziarnienie mieszanki mineralnej do warstwy z mieszanki związanej cementem

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

Uziarnienie kruszywa wybrane przez Wykonawcę, powinno być tak dobrane, aby mieszanka związana cementem wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

#### 5.5. Zawartość spoiwa

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

Zawartość spoiwa w mieszance powinna być określona na podstawie procedury projektowej i/lub doświadczenia z mieszankami wyprodukowanymi przy użyciu proponowanych składników. Zawartość spoiwa nie powinna być mniejsza od minimalnych wartości przedstawionych w tabeli 6 poniżej.

Tabela 6. Minimalna zawartość spoiwa w mieszance wg PN-EN 14227-1

Maksymalny nominalny wymiar kruszywa, mm	Minimalna zawartość spoiwa, % m/m
>8,0 do 31,5	3
2,0 do 8,0	4
<2,0	5

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

Zawartość cementu w mieszance gruntowo-cementowej należy przyjmować w granicach od 8% do 10% liczonych w stosunku do masy suchego gruntu lub kruszywa, w zależności od rodzaju i uziarnienia gruntu/kruszywa oraz kategorii ruchu.

#### 5.6. Zawartość wody

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

#### 5.7. Warunki przygotowania i pielęgnacji próbek

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

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

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

#### 5.8. Badanie wytrzymałości

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

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

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

Tabela 7. Klasy wytrzymałości wg normy PN-EN 14227-1

Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa Wytrzymałość charakterystyczna $R_c$		Klasa wytrzymałości
Próbki walcowe $H/D^a=2,0$	Próbki walcowe $H/D^b=1,0^b$	
1,5	2,0	C1,5/2,0
<sup>a</sup> $H/D$ = stosunek wysokości do średnicy próbki <sup>b</sup> $H/D$ = 0,8 do 1,21		

#### 5.9. Badanie mrozoodporności

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

Wskaźnik mrozoodporności mieszanki związanej cementem określany jest stosunkiem wytrzymałości na ściskanie  $R_{c,z-o}$  próbki po 28 dniach pielęgnacji i po 14 cyklach zamrażania i odmrażania, do wytrzymałości na ściskanie  $R_{c,28}$  próbki po 28 dniach pielęgnacji.

Wskaźnik mrozoodporności =  $R_{c,z-o} / R_{c,28}$ .

Próbki przeznaczone do oznaczenia wskaźnika mrozoodporności należy przechowywać przez 28 dni w temperaturze pokojowej z zabezpieczeniem przed wysychaniem (w komorze o wilgotności powyżej 95% ÷

100% lub w wilgotnym piasku). Następnie należy zanurzyć je całkowicie na 1 dobę w wodzie, a następnie w ciągu kolejnych 14 dni poddać cyklom zamrażania i odmrażania.

Jeden cykl zamrażania i odmrażania polega na zamrażaniu próbki w temp.  $-23 \pm 2^{\circ}\text{C}$  przez 8 godz. i odmrażania w wodzie o temp.  $+18 \pm 2^{\circ}\text{C}$  przez 16 godzin.

Oznaczenie wskaźnika mrozoodporności należy przeprowadzać na 3 próbkach i do obliczeń przyjmować średnią. Wynik badania różniący się od średniej o więcej niż 20% należy odrzucić, a jako miarodajną wartość wytrzymałości na ściskanie  $R_c^{z-o}$ ,  $R_c$  należy przyjąć średnią obliczoną z pozostałych dwóch wyników, z dokładnością do 0,1.

### 5.10. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa z mieszanki związanej cementem nie powinna być wykonywana gdy temperatura powietrza jest niższa niż  $5^{\circ}\text{C}$  i wyższa niż  $25^{\circ}\text{C}$  oraz gdy podłoże jest zamrożone. Nie dopuszcza się prowadzenia robót podczas opadów atmosferycznych oraz podczas silnego wiatru ( $V > 16\text{m/s}$ ).

### 5.11. Wykonanie warstwy z mieszanki związanej cementem

#### 5.11.1 Wbudowywanie mieszanki związanej cementem

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

W trakcie wbudowywania muszą być na bieżąco sprawdzane cechy mieszanki określone w tabeli 9 lub 11.

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

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż  $I_s \geq 1,00$  maksymalnej gęstości objętościowej podanej w receptce mieszanki związanej cementem, określonej wg PN-B-04481:1988. Badanie należy przeprowadzić bezpośrednio po zakończeniu zagęszczania.

Walowanie z użyciem walców stalowych należy prowadzić z włączoną wibracją, zwłaszcza w początkowej fazie zagęszczania. Na końcu walowanie powinno zostać przeprowadzone walcem ogumionym. Pojawiające się w trakcie zagęszczania zaniżenia, rozwarstwienia powinny być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej należy zakończyć przed rozpoczęciem wiązania cementu t.j. w przeciągu 1,5 godziny od dodania wody do mieszanki.

Zagęszczona warstwa powinna zostać zabezpieczona przed ruchem technologicznym na czas niezbędny dla umożliwienia zajścia reakcji chemicznych oraz osiągnięcia min. 80% wymaganej wytrzymałości i niezbędnej nośności. Czas ten ustali Wykonawca w uzgodnieniu z Inżynierem na odcinku próbnym.

#### 5.11.2 Wymagania dla wykonanej warstwy za mieszanki związanej cementem

Kontrolę nośności przeprowadza się na ok. 3 dzień po wykonaniu stabilizacji lub w innym okresie ustalonym na odcinku próbnym, na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  wg PN-S-02205:1998. Badanie modułu odkształcenia polega na statycznym obciążaniu podłoża płytą o średnicy  $D=300\text{mm}$ , stopniowo co  $0,05\text{MPa}$ . Po doprowadzeniu do każdego z obciążeń jednostkowych odczytuje się wskazania czujników co 2 min. do momentu aż różnica między nimi wyniesie mniej niż  $0,05\text{MPa}$ . Końcowe obciążenie doprowadza się do wartości równej  $0,35\text{MPa}$  (jak dla warstwy ulepszonego podłoża wg PN-S-02205:1998).

Moduły odkształcenia pierwotny  $E_1$  i wtórny  $E_2$ , odpowiadające przyrostowi osiadań wywołanemu przyrostem obciążenia jednostkowego w zakresie od  $0,15$  do  $0,25\text{MPa}$ , obliczamy na podstawie wzoru:

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

gdzie:

- D - średnica płyty ( $D=300$ ), mm
- $\Delta p$  - różnica nacisków ( $\Delta p=0,10$ ), MPa
- $\Delta s$  - przyrost osiadań odpowiadający różnicy nacisków, mm

Wartości wtórnego modułu odkształcenia powinny być zgodne z Tabelą 6.

Tabela 8. Wymagania dla wtórnego modułu odkształcenia

Miejsce wbudowania	$E_2$
drogi kategorii ruchu KR1-2	$\geq 80\text{MPa}$

#### 5.11.3 Spoiny robocze

Warstwę mieszanki związanej cementem należy układać na pełną szerokość koryta. Każda działka robocza powinna być zakończona zamontowaniem belki drewnianej (kantówki z równymi powierzchniami bocznymi) o przekroju poprzecznym równym grubości układanej warstwy. Przed rozpoczęciem robót na następnej działce roboczej, należy wymontować belkę drewnianą.



#### **5.11.4 Pielęgnacja wykonanej warstwy**

Bezpośrednio po zagęszczeniu warstwy, należy warstwę zabezpieczyć przed wyparowywaniem wody przez pokrycie jej powierzchni materiałami wg pkt.2.7, należy to wykonać przed upływem 90 min. od zakończenia zagęszczania. W przypadku zastosowania wody lub grubej włókniny technicznej, należy stale utrzymywać warstwę w stanie wilgotnym przez okres 7 do 10 dni.

Pielęgnacja warstwy może być przeprowadzona również jednym z poniższych sposobów:

- skropienie warstwy emulsją lub asfaltem upłynnionym w ilości 0,5 - 1,0 kg/m<sup>2</sup>,
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi z uwzględnieniem zaleceń producenta. Środki te powinny posiadać ważny dokument dopuszczający wyrób do robót budowlanych,
- skrapianie wodą kilka razy w ciągu dnia.

#### **5.11.5 Utrzymanie warstwy**

Warstwa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być chroniona przed uszkodzeniami. W przypadku wykorzystywania gotowej warstwy do ruchu technologicznego, Wykonawca naprawi wszelkie uszkodzenia warstwy spowodowane przez ten ruch, przed wykonaniem kolejnej warstwy, na własny koszt i ponowi próby i badania odbiorowe. W związku z powyższym preferuje się pielęgnację wykonanej warstwy związanej cementem przez przykrycie wykonanej warstwy kolejną warstwą konstrukcyjną (mieszaną niezwiązaną na podbudowę) natychmiast po jej ułożeniu i zagęszczeniu oraz prowadzenie ruchu technologicznego po tej warstwie, po osiągnięciu wymaganej wytrzymałości warstwy związanej wg pkt.5.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw warstwy związanej cementem, uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mróz. Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia warstwy, m.in. na skutek uplastycznienia podłoża pod warstwą.

Warstwa z mieszanki związanej cementem musi być przed zimą przykryta warstwą podbudowy i co najmniej jedną warstwą nawierzchni.

#### **5.12. Wykonanie stabilizacji spoiwem metodą na miejscu**

Spoiwo zostanie rozłożone przed remikserem z niewielkim wyprzedzeniem odległościowym i czasowym, w celu zapewnienia, że dana działka robocza będzie wykonana w tym samym dniu lub przed pogorszeniem się warunków pogodowych. Spoiwo będzie rozkładane mechanicznie przy użyciu rozsypywarki, zapewniającej równomierne jego rozłożenie przy minimalnych stratach. Spoiwo powinno być rozłożone z dokładnością  $\pm 3\%$  w stosunku do założonego jednostkowego zużycia. W przypadku gdy konstrukcja remiksera na to pozwala, spoiwo w formie zawiesiny (zmieszane z wodą w specjalnym urządzeniu) może być podawane bezpośrednio na bęben frezujący maszyny.

Mieszanie składników należy prowadzić na głębokość powiększoną o wartość, pozwalającą na uzyskanie po zagęszczeniu przy wilgotności optymalnej, założonej grubości wzmacnianej warstwy. Mieszanie należy prowadzić do czasu uzyskania jednorodnego wyglądu na całej grubości i powierzchni warstwy.

Przetworzona przez remikser warstwa po wstępnym wyrównaniu i dogęszczeniu, a przed ostatecznym zagęszczeniem winna zostać wyprofilowana do wymaganych pochyłości poprzecznych i podłużnych przy użyciu równiarki.

Zagęszczona warstwa powinna zostać zabezpieczona przed ruchem technologicznym na czas niezbędny dla umożliwienia zajścia reakcji chemicznych oraz osiągnięcia niezbędnej nośności. Czas ten ustali Wykonawca w uzgodnieniu z Inżynierem na odcinku próbnym.

Walowanie z użyciem walców stalowych należy prowadzić z włączoną wibracją, zwłaszcza w początkowej fazie zagęszczania. Na końcu walowanie powinno zostać przeprowadzone walcem ogumionym. Całość robót licząc od momentu dodania spoiwa na grunt, do uformowania i zagęszczenia warstwy powinna zostać zakończona na godzinę przed końcem wiązania spoiwa.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

#### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić pełne badania stosowanych materiałów niezbędnych do opracowania projektu składu mieszanek. Produkcja może być rozpoczęta po uzyskaniu od Inspektora akceptacji materiałów i proponowanego składu mieszanki.

Warunkiem dopuszczenia zaprojektowanych mieszanek do wykonania poszczególnych warstw z mieszanki związanej cementem są pozytywne wyniki z zarobów próbnych, wykonane na odcinku próbnym, oceniane zgodnie z wymogami pkt.2 i 5 niniejszej specyfikacji.



## 6.2. Badania w czasie robót – częstotliwość i zakres

### 6.2.1 Badania dla mieszanki związanej wyprodukowanej w wytwórni

Wytrzymałość mieszanki związanej cementem badana po 7 i 28 dniach oraz wskaźnik mrozoodporności, powinny być zgodne z tabelą 4. Próbkę do badań należy pobierać w miejscu wbudowania. W przypadkach wątpliwych lub na polecenie Inspektora należy pobrać dodatkowe próbki poprzez odwiercenie ich z warstwy, w celu zbadania wskaźnika mrozoodporności.

*Tabela 9. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów przy wykonywaniu warstwy z mieszanki związanej cementem wyprodukowanej w wytwórni i insitu*

Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
	Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia warstwy przypadająca na jedno badanie (m²)
Właściwości kruszywa	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	
Właściwości wody <sup>1)</sup>	dla każdego wątpliwego źródła	
Właściwości cementu	dla każdej partii Certyfikat producenta na każdą dostawę, dostarczane do Inżyniera co tydzień. Testy zgodnie z PN-EN 197-1:2002. Badania Wykonawcy na etapie projektowania składu mieszanki i przy każdej jego zmianie, wg PN-EN 197-1:2002.	
Uziarnienie mieszanki mineralnej	1	6000
Wilgotność mieszanki związanej cementem Zagęszczenie mieszanki związanej cementem Grubość warstwy z mieszanki związanej cementem	3	1500
Wytrzymałość na ściskanie: 7 dniowa 28 dniowa	1 seria = 3 próbki 1 seria = 3 próbki	6000 6000
Mrozoodporność mieszanki związanej cementem	w przypadkach wątpliwych i na żądanie Inżyniera	

<sup>1)</sup> dla wody wodociągowej badań nie przeprowadza się

Przy każdej zmianie rodzaju kruszywa należy badać wszystkie jego właściwości określone w pkt.2 lub opracować nowy skład mieszanki.

Próbki do badań uziarnienia należy pobierać z wytwórni po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem cementu. Badanie należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 933-1:2000. Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna być zgodna z tabelą 10 i receptą, w tolerancjach jak niżej.

*Tabela 10. Dopuszczalne tolerancje podczas produkcji mieszanki*

Sito, mm	Dopuszczalne tolerancje, % m/m
D	± 5
D/2	± 20
0,063	± 4

Badanie wskaźnika zagęszczenia należy przeprowadzić bezpośrednio po zakończeniu zagęszczania, wg BN-77/8931-12, stosując metodę objętościomierza piaskowego lub wodnego.

Wilgotność mieszanki związanej cementem podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją + 10% i - 20% jej wartości.

#### Wytrzymałość na ściskanie mieszanki związanej cementem

Próbki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w świeżo rozłożonej, nie zagęszczonej warstwie w ilości pozwalającej na wykonanie 6 próbek. Trzy próbki należy badać po 7 dniach i trzy po 28 dniach przechowywania i pielęgnacji. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt.5.

#### Mrozoodporność mieszanki związanej cementem

Mrozoodporność należy badać przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych.

Pobranie próbek polega na wycięciu z warstwy nie wcześniej niż po 28 dniach dojrzewania próbek walcowych średnicy  $150 \pm 1$  mm, docięciu do wysokości  $120 \pm 1$  mm, poddaniu 14 cyklom zamrażania i odmrażania oraz zbadaniu wytrzymałości na ściskanie  $R_c^{z-o}$ . Obliczony wskaźnik mrozoodporności w stosunku do wytrzymałości do  $R_{c28}$  nie może być mniejszy niż wymagany w tabeli 4.

### 6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych wykonanej warstwy

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych warstwy podano w tabeli 11.

Tabela 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów cech geometrycznych

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem lub co 20 m łątą 4m (na każdym pasie ruchu)
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	dla dróg – co 20 m na odcinkach prostoliniowych, w osi podłużnej drogi i wzdłuż jej krawędzi oraz co 10 m – na odcinkach krzywoliniowych
6	Ukształtowanie osi w planie *	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach co 100 m dla pozostałych dróg
7	Grubość warstwy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup> Badania odbiorowe: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>
*) dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych		

**6.3.1 Szerokość warstwy** - Dopuszczalne tolerancje w szerokości wykonanej w stosunku do projektowanej  $\pm 10$  cm,  $-5$  cm.

**6.3.2 Równość warstwy** - Odchylenia profilu podłużnego wykonanej warstwy mierzone planografem lub 4-metrową łątą nie powinny przekraczać 15 mm. Odchylenia równości profilu poprzecznego nie powinny przekraczać 15 mm.

**6.3.3 Spadek poprzeczny** - Różnice wykonanych spadków poprzecznych w stosunku do projektowanych nie powinny przekraczać  $\pm 0,5\%$ .

**6.3.4 Rzędne niwelety** - Odchylenia rzędnych profilu podłużnego w stosunku do Dokumentacji Projektowej dla robót nie powinny przekraczać  $-2$  cm,  $+0$  cm. Wymaga się aby 95% zmierzonych rzędnych nie przekraczało dopuszczalnych odchyleń.

**6.3.5 Ukształtowanie osi w planie** - Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi określonej w Projekcie o więcej niż  $\pm 5$  cm.

**6.3.6 Grubość warstwy** - Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż  $+10\%$ ,  $-15\%$ , lecz nie więcej niż  $\pm 2$  cm.

Tabela 12. Częstotliwość badań warstwy mrozoochronnej

Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
	Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia warstwy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
Uziarnienie gruntu Wilgotność gruntu Wilgotność mieszanki stabilizowanej Rozdrobnienie gruntów spoistych	1	3000
Wskaźnik zagęszczenia warstwy	2	1500
Nośność warstwy	2	1500
Badanie spoiwa	Certyfikat producenta na każdą dostawę, dostarczane do Inżyniera co tydzień.	
Badanie wody	Dla każdego wątpliwego źródła	

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy mrozoochronnej z gruntu z stabilizowanego cementem C<sub>1,5/2,0</sub> grubości 30 cm.

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy mrozoochronnej z mieszanki związanej cementem C<sub>1,5/2,0</sub> o grubości określonej w dokumentacji projektowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy warstwy mrozoochronnej z mieszanki związanej cementem o określonej grubości obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie gotowej mieszanki C<sub>1,5/2,0</sub>,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- oznakowanie robót,
- wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie mieszanki,
- wyprofilowanie powierzchni z nadaniem pochyleń podłużnych i spadków poprzecznych,
- zagęszczenie warstwy,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- podpory brzegów warstwy,
- naprawę powierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy mrozoochronnej z gruntu stabilizowanego cementem o określonej grubości obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów, w tym kruszywa doziarniającego grunt rodzimy,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- oznakowanie robót,
- opracowanie recepty laboratoryjnej, wraz z badaniami laboratoryjnymi,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie materiałów i urządzeń pomocniczych,
- wykonanie mieszanki insitu (z głębokim przemieszaniem w mieszarce mobilnej),
- wyprofilowanie powierzchni z nadaniem pochyleń podłużnych i spadków poprzecznych,
- zagęszczenie warstwy,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- podpory brzegów warstwy,
- naprawę powierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

PN-EN 197-1:2012	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
PN-EN 13242+A1:2010	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN 933-1:2012	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 933-3:2012	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości.
PN-EN 933-4:2008	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczenie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu.
PN-EN 933-5:2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
PN-EN 933-8:2012	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.
PN-EN 1097-1:2011	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval).
PN-EN 1097-2:2010	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
PN-EN 1097-6:2013-11	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
PN-EN 1744-1:2010	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.
PN-EN 1744-3:2004	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw.
PN-EN 1367-1:2007	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
PN-EN 1367-3:2002	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 934-2 +A1:2012	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie.
PN-EN 13286-2:2010	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora.
PN-EN 13286-41:2005	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 41: Metoda oznaczania wytrzymałości na ściskanie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym.
PN-EN 13286-50:2007	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 50: Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczania na stole wibracyjnym.
PN-EN 14227-1:2013-10	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 1: Mieszanki związane cementem.
PN-S-96012:1997	Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.
PN-S-06103:1997	Drogi samochodowe. Podbudowa z betonu popiołowego.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-78/B-06714/26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

### Inne dokumenty

WT-5 2010 Wymagania Techniczne. Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych.



## **D.04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczaniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych w ramach projektu „Przebudowa drogi gminnej relacji Rożnów-Królewiec – etap 1 i etap 2”.

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

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

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

Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych należy wykonać przed ułożeniem warstwy nawierzchni z mieszanki SMA, czyli na warstwie podbudowy z mieszanki niezwiązanej stabilizowanej mechanicznie.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Emulsja asfaltowa – emulsja, w której fazą zdyspergowaną jest asfalt, a fazą ciągłą jest woda lub roztwór wodny.

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

1.4.3. Asfalt drogowy – asfalt stosowany do otaczania kruszyw mineralnych, używanych do nawierzchni drogowych.

Pozostałe określenia i definicje użyte w niniejszych 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**

#### **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 do wykonania skropienia**

Do skropienia warstwy podbudowy z kruszywa łamanego powinna być zastosowana kationowa emulsja asfaltowa przeznaczona do złączania warstw nawierzchni o oznaczeniu C60 B5 ZM, zgodna z normą PN-EN 13808:2010, o właściwościach jak niżej.

*Tabela 1. Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej C60 B5 ZM <sup>1)</sup>*

Lp.	Badane właściwości	Metoda badania	Wymagania	
			Klasa	Zakres wartości
1	Polarność, -	PN-EN 1430	-	dodatnia
2	Indeks rozpadu, g/100g <sup>3)</sup>	PN-EN 13075-1	5	120÷180
3	Zawartość lepiszcza (poprzez oznaczenie zawartości wody), % m/m	PN-EN 1428	5	58÷62
4	Czas wypływu dla Ø 2 mm w 40 °C, s	PN-EN 12846	1	TBR
5	Pozostałość na sicie 0,5 mm, % m/m	PN-EN 1429	1	TBR
6	Pozostałość na sicie 0,5 mm po 7 dniach magazynowania, % m/m	PN-EN 1429	1	TBR
7	Sedymentacja po 7 dniach magazynowania, % m/m	PN-EN 12487	1	TBR
8	Adhezja, % pokrycia powierzchni <sup>4)</sup>	PN-EN 13614	1	TBR
		Zał. NA 2.2	-	≥75
9	pH emulsji, -	PN-EN 12850	-	≥3,5
Asfalt odzyskany przez odparowanie PN-EN 13074				
10	Penetracja w 25 °C asfaltu odzyskanego, 0,1 mm	PN-EN 1426	3	<100



Lp.	Badane właściwości	Metoda badania	Wymagania	
11	Temperatura mięknienia asfaltu odzyskanego, °C	PN-EN 1427	5	>39
<sup>1)</sup> Wymagania dot. emulsji asfaltowych do ZM, nie dotyczą emulsji poddanych na budowie rozcieńczeniu przed wbudowaniem <sup>2)</sup> Właściwości nie wymienione w Załączniku normy PN-EN 13808 <sup>3)</sup> Badanie na wypełniaczu mineralnym Sikaisol <sup>4)</sup> Badanie na kruszywie bazaltowym				

### 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 oczyszczenia warstw nawierzchni

Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i PZJ oraz uzyskać akceptację Inspektora.

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

Sprzęt pomocniczy:

- sprężarki,
- lance do odpylania,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne i mechaniczne.

#### 3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Wykonawca robót jest zobowiązany do użycia tylko takiej skraparki, która zapewni rozłożenie na jezdni przewidzianej ilości lepiszcza równomiernie, zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym. Dla zapewnienia równomiernego rozłożenia przewidzianej ilości lepiszcza na nawierzchni, skraparka 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 skraparki (dokładny pomiar i wskazanie w zakresie zwykle od 3 - 6 km/h),
- 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. Kolektor skraparki 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 skraparek, których kolektor jest wyposażony w dysze stożkowe. Zależności pomiędzy wydatkiem lepiszcza a nastawami regulowanych parametrów takich jak: ciśnienie, obroty pompy, prędkość jazdy skraparki i temperatura lepiszcza powinny być zawarte w aktualnych wynikach cechowania skraparki.

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

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

### 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 lepiszczy

Transport lepiszczy powinien odbywać się w cysternach samochodowych. Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych. Cysterny przeznaczone do przewozu lepiszczy powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1 m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć

wykroje umożliwiające przepływ lepiszcza. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania lepiszcza powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy. Transport zanieczyszczeń pozostałych po oczyszczeniu nawierzchni odbywa się środkami zaproponowanymi przez Wykonawcę, w sposób nie powodujący ponownego zabrudzenia jezdni.

## **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. Oczyszczenie warstw nawierzchni**

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przez oczyszczenie mechaniczne. Po oczyszczeniu nawierzchni za pomocą sprzętu mechanicznego, należy odpylić nawierzchnię za pomocą sprężonego powietrza. Odpylana powierzchnia musi być sucha. Nie odpyla się powierzchni podbudów niezwiązanych.

### **5.3. Skropienie warstw nawierzchni**

Warstwa przed skropieniem powinna być sucha i oczyszczona. Jeżeli oczyszczona warstwa została zawilgocona, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po jej oczyszczeniu.

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Temperatura emulsji asfaltowej kationowej powinna mieścić się w przedziale od 20 do 40°C lub zgodnie z zaleceniami producenta.

W razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość. Skropienie powinno być równomierne a ilość rozkładanego lepiszcza po odparowaniu wody powinna być równa ilości założonej.

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

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji,
- 2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji.

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

## **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 przedstawić Inspektorowi odpowiednie dokumenty dopuszczające Wyrób do stosowania w robotach budowlanych oraz potwierdzające wymagane parametry. Następnie Wykonawca powinien przeprowadzić sprawdzenie poprawnego wykonania oczyszczenia powierzchni przewidzianej do skropienia, a następnie dokonać próbnego skropienia warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki oraz dobrania i sprawdzenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

### **6.3. Badania w czasie robót**

Ocena kationowych emulsji asfaltowych powinna być oparta na atestach producenta. W wypadkach wątpliwych Inspektor zaleci wykonanie dodatkowych badań. Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) oczyszczonej powierzchni.

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) skropionej powierzchni.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, jeżeli wszystkie badania i pomiary wg pkt. 6 z uwzględnieniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

## **9. WARUNKI PŁATNOŚCI**

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

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m<sup>2</sup> oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- oznakowanie miejsca robót wraz z utrzymaniem,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- próbne skropienie w celu ustalenia zużycia emulsji,
- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń.
- napełnienie skrapiarek lepiszczem,
- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.
- koszt utrzymania czystości na przyległych drogach.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-EN 13808:2013-10 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.
2. Polskie Normy powołane w WT-2.
3. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych 2014.

## **D.04.04.02 Podbudowa z mieszanki niezwiązanej stabilizowanej mechanicznie**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z mieszanki niezwiązanej stabilizowanej mechanicznie w ramach projektu „Przebudowa drogi gminnej relacji Rożnów-Królewiec – etap 1 i etap 2”.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstw:

- podbudowy z mieszanki kruszywa łamanego niezwiązanej 0/63 grubości 20 cm stabilizowanej mechanicznie w konstrukcji KR1 jezdni drogi gminnej,
- podbudowy z mieszanki kruszywa łamanego niezwiązanej 0/31,5 grubości 15 i 20 cm stabilizowanej mechanicznie w konstrukcji zjazdu z drogi gminnej.

Lokalizacja i grubości warstw podbudowy wg. Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

1.4.2. Określenia i definicje użyte w niniejszych STWiORB są zgodne z normą podstawową PN-EN 13285, normami związanymi, wytycznymi WT-4 2010 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.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudów z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie wg PN-S-06102. Podbudowę z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej, jako podbudowę zasadniczą wg Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych (Załącznik do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014).

## **2. MATERIAŁY**

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

### **2.1. Rodzaje materiałów**

Do wykonania podbudowy przewidziano użycie mieszanki niezwiązanej z kruszywa łamanego o uziarnieniu 0/31,5 i 0/63 mm dla podbudów w nawierzchniach dróg kategorii KR1 (jako podbudowa jezdni oraz zjazdów). Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziaren żwiru większych od 8 mm. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie winna być wykonana zgodnie z PN-S-06102. Kruszywo musi posiadać znak CE lub B.

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-EN 933-1:2000 powinna leżeć między krzywymi 1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo. Kruszywo winno spełniać wymagania przewidziane dla KR1.

Mieszanki kruszyw powinny być tak produkowane i składowane, aby wykazywały zachowanie jednakowych właściwości i spełniały wymagania z tabeli 2. Wyprodukowane mieszanki kruszyw powinny być jednorodne wymieszane i charakteryzować się równomierną wilgotnością.

Kruszywa składowe mieszanki powinny odpowiadać wymaganiom tabeli 1, w zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej i obciążenia ruchem. W mieszankach, które są wyprodukowane z różnych kruszyw, każdy ze składników musi spełniać wymagania z tabeli 1.

## 2.2. Wymagania wobec kruszyw do produkcji mieszanek

Poniżej przedstawiono wymagania wobec kruszywa przeznaczonego do wytworzenia mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy. Do wykonania mieszanek do warstwy podbudowy nie należy stosować kruszyw, które zostały zakwalifikowane jako kruszywa słabe, zgodnie z definicją podaną w WT-4 2010.

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

Lp.	Rozdz. w PN-EN 13242+A1:2010	Własności	Wymagania wobec kruszywa mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy zasadniczej nawierzchni drogi obciążonej ruchem		Odniesienie do tabl. w PN-EN 13242+A1:2010
			KR1÷KR2	KR3÷KR6	
1.	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
2.	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
3.	4.3.2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1	GT <sub>C</sub> 20/15		Tabl. 3
4.	4.3.3	Tolerancja typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	GT <sub>F</sub> 10 GT <sub>A</sub> 20		Tabl. 4
5.	4.4	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4 a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości lub b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu	FI <sub>50</sub>		Tabl. 5
			SI <sub>55</sub>		Tabl. 6
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>90/3</sub>		Tabl. 7
7.	4.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 a) w kruszywie grubym *) b) w kruszywie drobnym *)	f <sub>Deklarowana</sub> f <sub>Deklarowana</sub>		Tabl. 8
8.	4.7	Jakość pyłów	Właściwość nie badana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach		
9.	5.2	Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż	LA <sub>40</sub>	LA <sub>40</sub> (KR3÷KR4) LA <sub>35</sub> (KR5÷KR6)	Tabl. 9
10.	5.3	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1	M <sub>DE</sub> Deklarowana		Tabl. 11
11.	5.4	Gęstość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana		-
12.	5.5	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9 (w zależności od frakcji)	W <sub>cm</sub> NR WA <sub>24</sub> 2 **)		-
13.	6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	AS <sub>NR</sub>		Tabl. 12
14.	6.3	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	S <sub>NR</sub>		Tabl. 13
15.	6.4.2.1	Stalność objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1:1998 rozdział 19.3	V <sub>5</sub>		Tabl. 14
16.	6.4.2.2	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998, p. 19.1	Brak rozpadu		-
17.	6.4.2.3	Rozpad żelazawy w żużlu	Brak rozpadu		-

		wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998, p. 19.2		
18.	6.4.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów	-
19.	6.4.4	Zanieczyszczenia	Brak żadnych ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy	-
20.	7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2	SB <sub>LA</sub>	-
21.	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
22.	Załącz. C	Skład materiałowy	deklarowany	-
23.	Załącz. 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	-
<p>*) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych wg p.22.4; 2.2.5; 2.4.5; 2.5.4</p> <p>**) W przypadku gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność</p> <p>***) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m</p>				

### 2.3. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych

Poniżej przedstawiono wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do warstwy podbudowy zasadniczej.

Tabela 2. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy

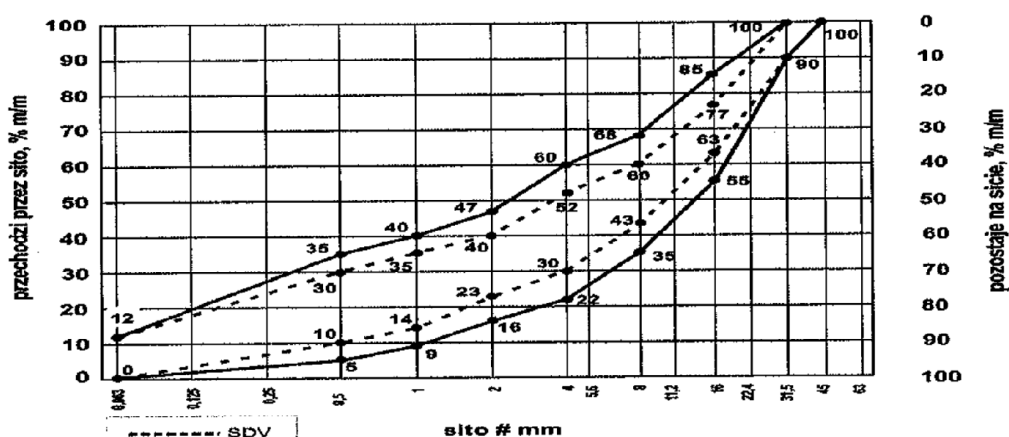
Lp.	Rozdz. w PN-EN 13285:2010	Własności	Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie podbudowy zasadniczej nawierzchni drogi obciążonej ruchem		Odniesienie do tabl. w PN-EN 13285:2010
			KR1÷KR2	KR3÷KR6	
1.	4.3.1	Uziarnienie mieszanek	0/31,5 ; 0/45; 0/63	0/31,5 ; 0/45; 0/63	Tabl.4
2.	4.3.2	Maksymalna zawartość pyłów: kategoria UF	UF <sub>9</sub>		Tabl.2
		Minimalna zawartość pyłów: kategoria LF	LF <sub>NR</sub>		Tabl.3
3.	4.3.3	Zawartość nadziarna: kategoria OC	OC <sub>90</sub>		Tabl.4 i 6
4.	4.4.1	Wymagania wobec uziarnienia	Krzywa uziarnienia wg rys.12-14 WT-4		Tabl.5 i 6
5.	4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)	Wg Tab.4 WT-4		Tabl.7
6.	4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach	WG tab. 5 WT-4		Tabl.8
7.	4.5	Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaszkowy SE, badany na próbce po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą	45		-



		Proctora wg PN-EN 13286-2, co najmniej		
8.	-	Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż:	LA <sub>35</sub>	-
9.	-	Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1	Deklarowana	-
10.	-	Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1	F4	-
11.	-	Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia Is=1,0 i moczeniu w wodzie 96h, wg PN-EN 13286-47, co najmniej	≥80	≥80 (KR3÷KR4)
12.	-	Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia Is=1,03 i moczeniu w wodzie 96h, wg PN-EN 13286-47, co najmniej	-	≥120 (KR5÷KR6)
13.	-	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora wg PN-EN 13286-2	80-100	-
14.	4.5	Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów	

#### 2.4. Uziarnienie mieszanki

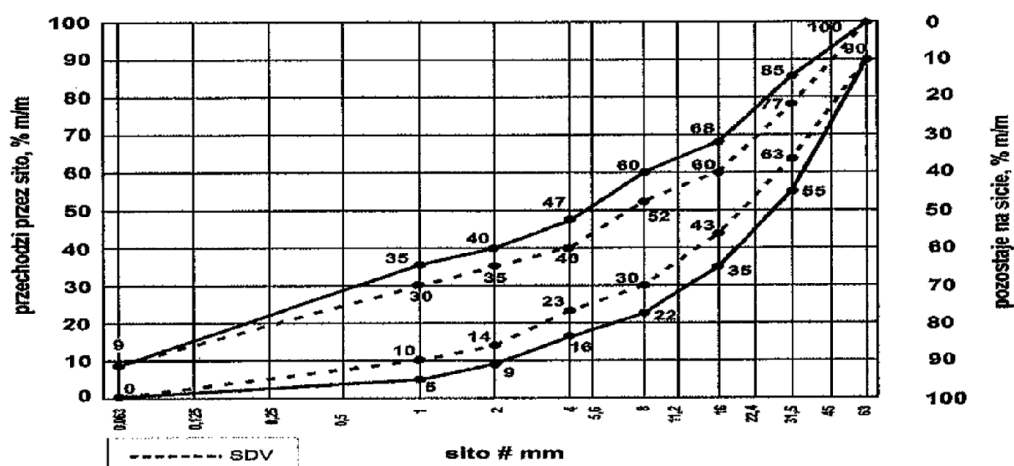
Uziarnienie mieszanki oznaczone wg PN-EN 933-1, powinno być zgodne z wymaganiami WT-4 2010 i w zależności od przeznaczenia (zasadnicza, pomocnicza) mieścić się w odpowiednich krzywych granicznych jak na rysunku 1 i 2. Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na tym rysunku.



Rysunek 1. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/31,5 do w-y podbudowy zasadniczej

SDV [linia przerywana] - obszar uziarnienia, w którym powinna się mieścić krzywa uziarnienia mieszanki (S) deklarowana przez producenta / dostawcę.

W przypadku dopuszczenia przez Inspektora pozostałych wymienionych w tabeli 2 uziarnień, obowiązują właściwe krzywe uziarnienia wg WT-4 2010, (rys. 13 mieszanka 0/45).



Rysunek 2. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/63 do w-y podbudowy zasadniczej

Mieszanka kruszywa 0/31,5 i 0/63 powinna być jednorodna o ciągłym uziarnieniu w tolerancjach zgodnie z tabelą 3 i 4 poniżej.

Tabela 3. Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych –porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S). Wymagania dotyczą produkowanej i dostarczonej mieszanki

Mieszanka niezwiązana	Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S) [tolerancje przesiewu przez sito (mm), % (m/m)]									
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
0/31,5	±5	±5	±7	±8	-	±8	-	±8	-	-
0/63	-	±5	±5	±7	-	±8	-	±8	-	±8

Krzywa uziarnienia (S) deklarowana przez producenta mieszanek powinna nie tylko mieścić się w odpowiednich krzywych uziarnienia ograniczonych przerywanymi liniami (SDV) z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w tabeli 3, ale powinna spełniać także wymagania ciągłości uziarnienia zawarte w tabeli 4 poniżej.

Tabela 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; [różnice przesiewów w %(m/in) przez sito (mm)]															
	1/2		2/4		2/5,6		4/8		5,6/11,2		8/16		11,2/22,4		16/31,5	
	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min
0/31,5	4	15	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-	-	-
0/63	-	-	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25

## 2.5. Wrażliwość na mróz, wodoprzepuszczalność

Mieszanki kruszyw stosowane do warstw podbudów zasadniczych powinny spełniać wymagania wg tablicy 2. Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do warstw podbudowy zasadniczej odnośnie wrażliwości na mróz (wskaźnik SE), dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2. Nie stawia się wymagań wobec wodoprzepuszczalności zagęszczonej mieszanki niezwiązanej do podbudowy zasadniczej o ile szczegółowe rozwiązania konstrukcyjne nie przewidują tego.

## 2.6. Zawartość wody

Zawartość wody w mieszankach kruszyw powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej według PN-EN 132862, w granicach podanych w tablicy 2. Do zwilżania kruszywa stosuje się wodę czystą, wodociągową, dla której nie określa się wymagań.

## 2.7. Wartość CBR

Badanie CBR mieszanek do podbudowy zasadniczej należy wykonać na mieszanke zagęszczonej do wskaźnika zagęszczenia  $I_s=1,0$  i po 96 godzinach przechowywania jej w wodzie. CBR oznaczyć wg PN-EN 13286-47. Wymagania wg tablicy 2.

## 2.8. Zawartość pyłów

W przypadku mieszanki kruszyw przeznaczonych do warstwy podbudowy zasadniczej, maksymalna zawartość pyłów < 0,063 mm, powinna spełniać wymagania kategorii podanej w tabeli 2. Nie określa się natomiast minimalnej zawartości pyłów < 0,063 mm. Zawartość pyłów należy oznaczać wg PN-EN 933-1.

## 2.9. Zawartość nadziarna

Zawartość nadziarna należy oznaczać wg PN-EN 933-1 i powinna spełniać wymagania podane w tabeli 2. Dla mieszanek powstałych z wymieszania kruszyw naturalnych, sztucznych i/lub z recyklingu, decyduje zawartość nadziarna określona w mieszance kruszyw po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

## 2.10. Dodatkowe wymagania

Ponadto podbudowa wykonywana bezpośrednio na podłożu gruntowym powinna spełniać warunek szczelności warstwy (nieprzenikania cząstek):

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

w którym:  $D_{15}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy podbudowy,  
 $d_{85}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża.

Warunek ten zostaje automatycznie spełniony w przypadku zastosowania stabilizacji podłoża spoiwami hydraulicznymi lub przy zastosowaniu warstwy geowłókniny separującej.

## 3. SPRZĘT

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

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

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej. Wymaganie to jest zbędne w przypadku, gdy producent kruszywa gwarantuje dostawy jednorodnej mieszanki o wymaganych uziarnieniu i odpowiedniej wilgotności,
- równiarki lub układarki do rozłożenia mieszanki. Za zgodą Inspektora do rozkładania mieszanki na drogach o ruchu mniejszym od ciężkiego można dopuścić spycharki,
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne,
- plyty wibracyjne lub ubijaki mechaniczne do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

## 4. TRANSPORT

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

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

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

### 5.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w STWiORB D.04.01.01 lub D.04.02.02 w zależności od położenia w projektowanej konstrukcji.

Jeżeli podłoże ulepszone, wykonane z materiałów związanych spoiwami lub lepiszczami wykazuje jakiegokolwiek wady, to powinny być one usunięte wg zasad zaakceptowanych przez Inspektora. Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową lub wg zaleceń Inspektora z tolerancjami określonymi w niniejszej ST.

### 5.2. Przygotowanie mieszanki niezwiązanej

Przygotowanie mieszanki niezwiązanej polega na wymieszaniu poszczególnych kruszyw składowych w taki sposób, aby uzyskać ciągłość uziarnienia wg tabeli 2. Wilgotność mieszanki nie może być niższa od wilgotności optymalnej o więcej niż 2%, oraz nie powinna być wyższa od wilgotności optymalnej.

### 5.3. Transport i rozścielanie mieszanki

Należycie wymieszaną i zwilżoną mieszankę należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających ją przed wysychaniem i segregacją. Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli

podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-EN 13286-2 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć. Podłoże pod wykonanie warstwy podbudowy powinno mieć nośność 80 MPa w przypadku ciągów jezdnych.

Inżynier może dopuścić rozkładanie warstwy podbudowy układarkami mechanicznymi, pod warunkiem, że nie doprowadzi to do rozjeżdżania i rozluźnienia materiału w warstwie leżącej poniżej, spowodowanego transportem materiału do układarki. W przypadku gdy to nastąpi, Wykonawca powinien przerwać dalsze układanie warstwy podbudowy i powtórzyć profilowanie i zagęszczenie warstwy leżącej poniżej, łącznie z wymaganymi badaniami odbiorowymi.

#### **5.4. Profilowanie**

Przed zagęszczeniem rozłożoną mieszankę należy wyprofilować do spadków poprzecznych i pochyłeń podłużnych wymaganych w dokumentacji projektowej. W czasie profilowania należy wyrównać lokalne zagłębienia za pomocą równiarki lub spycharki.

#### **5.5. Zagęszczenie**

Podbudowę należy zagęszczać walcami wibracyjnymi ogumionymi i stalowymi gładkimi. W ostatniej fazie zagęszczania należy sprawdzić profil powierzchni podbudowy łątą, za pomocą sznurka lub inną metodą. Zagęszczenie podbudowy należy wykonywać w jednej warstwie przy zachowaniu wilgotności optymalnej. Zagęszczenie podbudowy powinno być równomierne na całej szerokości i należy je sprawdzać dla każdej zagęszczanej warstwy. Nośność badana płytą VSS na powierzchni warstwy podbudowy powinna odpowiadać warunkom podanym w pkt.6.

#### **5.6. Utrzymanie podbudowy**

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

#### **5.7. Wymagania jakościowe wykonania podbudowy**

##### **5.7.1 Zgodność rzędnych niwelety z projektem**

Odchylenia rzędnych profilu podłużnego w stosunku do projektu nie powinny przekraczać - 1 cm, + 0 cm.

##### **5.7.2 Równość podbudowy w przekroju podłużnym**

Odchylenie profilu podłużnego podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie, mierzone zgodnie z normą BN-68/8931-04, 4-metrową łątą, nie powinny przekraczać  $\pm 10$  mm.

##### **5.7.3 Zgodność spadku podbudowy**

Należy stosować spadki poprzeczne zgodne z założonymi.

Różnice wartości wykonanych spadków poprzecznych, w stosunku do projektowanych nie powinny przekraczać wartości bezwzględnej spadku więcej niż  $\pm 0,5\%$ .

##### **5.7.4 Szerokość podbudowy**

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją. Odchylenia szerokości, mierzone od osi drogi nie powinny przekraczać +10cm i -5cm w stosunku do projektowanych.

##### **5.7.5 Ukształtowanie osi podbudowy**

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

##### **5.7.6 Grubość warstwy podbudowy**

Odchylenia grubości wykonanej podbudowy nie powinny przekroczyć: +10%, -0% grubości projektowanej. Niedopuszczalne jest wykonanie podbudowy o grubości mniejszej niż podana w dokumentacji.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

### 6.1. Badania przed rozpoczęciem robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania podbudowy i wyniki tych badań przedstawić Inspektorowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt. 2.

### 6.2. Badania w czasie robót

*Tabela 5. Częstotliwość oraz zakres badań przy wykonywaniu podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie*

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

#### 6.2.1. Uziarnienie mieszanki

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

#### 6.2.2. Wilgotność mieszanki

Wilgotność materiału kontroluje się wg PN-EN 13286-2, do kontroli należy pobierać 2 próbki z każdej dziennej działki roboczej. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej wg próby Proctora, zgodnie z PN-EN 13286-2 (metoda II) z tolerancją +10%, -20%.

#### 6.2.3. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, i wykonywać według zaleceń Inżyniera. Badanie oparte na metodzie obciążeń płytowych VSS ma być zgodne z PN-S-02205 a częstotliwość badań zgodnie z tabelą 5. Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

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

Wartość wtórnego modułu odkształcenia podano w tabeli 4.

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

Obliczenie wyników wg wzoru:

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

w którym:

E – moduł odkształcenia (MPa)

$\Delta p$  – różnica nacisków (MPa)

$\Delta s$  – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków (mm)

D – średnica płyty (mm)

Wartość wtórnego modułu odkształcenia oraz wskaźnik odkształcenia po zagęszczeniu warstwy, badane na podstawie obciążeń płytowych płytą statyczną typu VSS o średnicy D=300mm, powinny być zgodne z tabelą 6.

Tabela 6. Wymagania dla wskaźnika odkształcenia i modułu odkształcenia

Badana warstwa nasypu	I <sub>0</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>vd</sub>
podbudowa w konstrukcjach typu KR3 ÷ KR6	≤2,20	≥180MPa	≥80MPa
podbudowa w konstrukcjach typu KR1 ÷ KR2	≤2,20	≥140MPa	≥66MPa

Bieżące badania kontrolne nośności warstwy podbudowy Wykonawca może przeprowadzać metodami alternatywnymi, np. lekką płytą do obciążeń dynamicznych. Metody tej nie należy jednak wykorzystywać do badań odbiorowych warstwy.

#### 6.2.4. Właściwości kruszywa

Właściwości kruszywa obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt. 2.2. należy badać dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane losowo w obecności Inspektora.

### 6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

Tabela 7. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	co 20 m
2	Równość podłużna	co 20 m łątą
3	Równość poprzeczna	co 20 m
4	Spadki poprzeczne*)	co 20 m
5	Rzędne wysokościowe	co 20 m na odcinkach prostych i co 10 m na łukach; w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie*)	
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 1 punktach na każdej działce roboczej Przed odbiorem: w 3 punktach
8	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia Lub - ugięcie sprężyste	1 1

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

#### 6.3.1. Szerokość podbudowy

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

#### 6.3.2. Równość podbudowy

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

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

#### 6.3.3. Spadki poprzeczne

Kontroli spadków poprzecznych dokonuje się łątą profilową z poziomnicą co 20 m.

Dopuszczalne odchyłki spadku ± 0,5 %.

#### 6.3.4. Rzędne wysokościowe

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

#### 6.3.5. Ukształtowanie osi podbudowy

Kontrola ukształtowania osi podbudowy w planie sprawdzana co 20 m oraz dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych. Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 5 cm.

#### 6.3.6. Grubość podbudowy

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

- dla podbudowy zasadniczej +10%.



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

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia wymagań od określonych w niniejszych STWiORB podlegają niezbędnym poprawkom lub rozbiórce i ponownemu wykonaniu, zależnie od decyzji Inspektora, na koszt i staraniem Wykonawcy.

W przypadku gdy nastąpi rozjeżdżanie i rozluźnienie materiału w już zagęszczonej i odebranej warstwie podbudowy, na skutek prowadzenia transportu po tej warstwie, Wykonawca spulchni warstwę, jeśli konieczne dowiezie nowy materiał, wyprofiluje i zagęści do wymaganych parametrów. Wykonawca ma również obowiązek powtórzenia na koszt własny, badań odbiorowych warstwy zgodnie z niniejszą ST.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

#### **7.1 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o określonej grubości zgodnie z dokumentacją projektową.

### **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 i STWiORB jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

#### **9.1 Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy uwzględnia wynagrodzenie określone w umowie Zamawiającego z Wykonawcą i zawiera w swym zakresie:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- wykonanie wszystkich robót tymczasowych niezbędnych do wykonania robót podstawowych,
- oczyszczenie podłoża,
- rozłożenie mieszanki w jednej warstwie – dla podbudowy,
- profilowanie do wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych,
- zagęszczenie,
- utrzymanie podbudowy,
- badania kontrolne jakości i wykonania,
- naprawę powierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań wymaganych w SST,
- koszt zabezpieczenia i ochrony przed zniszczeniem spowodowanym penetracją wody i pracą maszyn budowlanych,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy,
- koszty zapewnienia niezbędnych czynników produkcji.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **10.1. Normy**

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
2. PN-EN 933-1:2012 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
3. PN-EN 933-2:1999 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych.
4. PN-EN 933-4:2008 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn.
5. PN-EN 933-8:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego. Załącznik A.
6. PN-EN 1097-1:2011 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval).
7. PN-EN 1097-2:2010 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.

8. PN-EN 1097-5:2008 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
9. PN-EN 1097-6:2013-11 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
10. PN-EN 1367-1:2007 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
11. PN-EN 1744-1+A1:2013-05 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 1: Analiza chemiczna.
12. PN-S-06102:1997 Drogi samochodowe. Podbudowy z Kruszyw Stabilizowanych Mechanicznie.
13. PN-EN 13242+A1:2010 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
14. PN-EN 13285:2010 Mieszanki niezwiązane. Specyfikacje.
15. PN-EN 13286-2:2010 Mieszanki niezwiązane i związane hydraulicznie - Część 2: Metody badań laboratoryjnych gęstości na sucho i zawartości wody - Zagęszczanie metodą Proktora.
16. PN-EN 13286-47:2012 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 47: Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego.
17. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
18. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
19. BN-68/8931-04 Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
20. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. Załącznik B.
21. BN-70/8931-06 Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym.

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

22. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 1999 nr 43 poz. 430, tekst jedn. Dz.U. 2016 poz.124).
23. WT-4 2010 Wymagania techniczne. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych, IBDiM, Warszawa 2010.



## **D.05.00.00. NAWIERZCHNIE**

### **D.05.03.13a Nawierzchnia z mieszanki mastyksowo-grysowej SMA 16 JENA**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z SMA 16 JENA, w ramach projektu „Przebudowa drogi gminnej relacji Rożnów-Królewiec – etap 1 i etap 2”.

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

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

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

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warstwy ścieralnej z mieszanki mastyksowo-grysowej SMA 16 JENA KR1-2 grubości 6cm jako nawierzchnia dróg kategorii –KR1 w lokalizacji zgodnej z Dokumentacją Projektową.

##### **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 SMA – mieszanka mineralno-asfaltowa składająca się z gysu, piasku łamanego, wypełniacza, asfaltu i stabilizatora, dobranych w odpowiednich proporcjach ilościowych, wytwarzana, układana i zagęszczana na gorąco.

1.4.4. Stabilizator – dodatek, np. włókna celulozowe, mineralne, zmniejszający spływ mastyksu z powierzchni grysów w gorącej mieszance mineralno-asfaltowej.

1.4.5. Środek adhezyjny – substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

1.4.6. 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).

1.4.7. Recepta wyjściowa - recepta laboratoryjna zweryfikowana (zwalidowana) w trakcie próby technologicznej przeprowadzonej na wytwórni mieszanek mineralnoasfaltowych.

1.4.8. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 5, 8, 11.

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

1.4.14. Połączenia technologiczne – połączenia różnych warstw ze sobą lub tych samych warstw wykonywanych w różnym czasie nie będących połączeniem międzywarstwowym.

1.4.15. Złącza podłużne i poprzeczne – połączenia tego samego materiału wbudowywanego w różnym czasie.

1.4.16. Spoiny – połączenia różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi.

1.4.17. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

## 1.4.18. Symbole i skróty dodatkowe

SMA - mieszanka mastykowo-grysowa (ang. stone mastic asphalt),  
 PMB - polimeroasfalt (ang. polymer modified bitumen),  
 MG - asfalt wielorodzajowy (ang. multigrade)  
 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),  
 WMA - wytwórnia mieszanek mineralno-bitumicznych,  
 ZKP - zakładowa kontrola produkcji.

## 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

Do wytworzenia mieszanki na warstwę nawierzchni z mieszanki mastykowo-grysowej SMA JENA16, należy stosować materiały o odpowiednich właściwościach, zgodnych z powołanymi normami.

Ponadto dodatkowo stosuje się:

- środek adhezyjny,
- stabilizator mastyksu (włókna celulozowe w postaci granulatu z dodatkiem asfaltu o niskiej penetracji), posiadający stosowne dokumenty dopuszczające Wyrób do stosowania w robotach budowlanych,
- suchy grys 2/4 lub 2/5 mm odporny na polerowanie - do uszorstnienia nawierzchni,
- taśma samoprzylepna za bazie polimeroasfaltu do łączenia spoin i złączy technologicznych – posiadające ważne dokumenty dopuszczające Wyrób do stosowania w robotach budowlanych.

Tabela 1. Ogólne wymagania wobec składników materiałów do SMA JENA 16

Składnik mieszanki	SMA 16 JENA KR1-2
Kruszywo mineralne	wymagania do kruszyw wg WT-1 dla ruchu KR1-2 jak dla mieszanki SMA, przy dodatkowych wymaganiach: <ul style="list-style-type: none"> <li>– C<sub>90/1</sub> oraz należy tak dobrać kruszywa grube, aby zawartość ziaren łamanych i przekruszonych <u>w mieszance kruszywa grubego</u> nie była mniejsza niż 90% m/m</li> <li>– kanciastość kruszywa drobnego, kategoria ECS<sub>30</sub></li> <li>– w przypadku wątpliwości wobec mrozoodporności kruszywa polodowcowego, można zastosować procedurę badania wg Załącznika 2 z wymaganiem ubytku masy nie więcej niż 10,0% m/m</li> </ul>
Granulat asfaltowy z destruktu asfaltowego	do 20% m/m mieszanki mineralnej pod warunkiem spełnienia wymagań dodatkowych
Lepiszczce asfaltowe	Asfalt drogowy 50/70 wg PN-EN 12591 Asfalt drogowy 70/100 wg PN-EN 12591 Asfalt wielorodzajowy MG 50/70-54/64 wg PN-EN 13924-2
Stabilizator mastyksu	Stosowany na podstawie dokumentu -deklaracji wcześniejszego pozytywnego zastosowania dostarczonej przez producenta lub dostawcę (pkt. 4.1. normy PN-EN 13108-5). Wymagane wykonanie badania spływności wg p.4 tabeli 11

Środek polepszający adhezję asfaltu do kruszywa	Stosowany na podstawie dokumentu -deklaracji wcześniejszego pozytywnego zastosowania dostarczonej przez producenta lub dostawcę (pkt. 4.1. normy PN-EN 13108-5).  Wymagane wykonanie badania przyczepności asfaltu do kruszywa frakcji 8/11,2 mm odsianego z zaprojektowanej mieszanki mineralnej SMA 16 JENA, badanie wg PN-EN 12697-11, metoda A, 6 godzin obracania. Pokrycie powierzchni ziaren kruszywa powinno być nie mniejsze niż 80%.
Inne dodatki – wapno hydratyzowane	W przypadku problemów z osiągnięciem wymaganego wskaźnika odporności na wodę i mróz (ITSR) można stosować dodatek wapna hydratyzowanego w ilości ok. 1.5% m/m mma. Dozowaną ilość wapna hydratyzowanego należy odjąć od ilości wypełniacza dodanego. Stosowany na podstawie dokumentu -deklaracji (pkt. 4.1. normy PN-EN 13108-5).

### 2.3. Kruszywa

Do mieszanki SMA należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2014, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz.

#### 2.3.1. Kruszywo grube

Ogólne wymagania dla kruszywa grubego do warstwy ścieralnej i wiążącej z mieszanki SMA 16 JENA zestawiono w tabeli 2 poniżej.

Tabela 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z SMA

Lp.	Właściwości kruszywa	KR1÷KR2
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1 [6]; kategoria nie niższa niż:	G <sub>c85/20</sub>
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G <sub>25/15</sub> G <sub>20/15</sub> G <sub>20/17,5</sub>
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1 [6]; kategoria nie wyższa niż:	f <sub>2</sub>
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 [7] lub według PN-EN 933-4 [8]; kategoria nie wyższa niż:	FI <sub>25</sub> lub SI <sub>25</sub>
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5 [9]; kategoria nie niższa niż:	C <sub>Deklarowana</sub> (C <sub>100/0</sub> )
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2 [13], badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5, kategoria nie wyższa niż:	LA <sub>30</sub>
7	Odporność na polerowanie kruszyw według PN-EN 1097-8 [18] (dotyczy warstwy ścieralnej), kategoria nie niższa niż:	PSV <sub>44</sub>  PSV <sub>deklar.</sub> (nie mniej niż 50)
8	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 [16], rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
9	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 [16], rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
10	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-6 [20], w 1 % NaCl (dotyczy warstwy ścieralnej); kategoria nie wyższa niż:	7
11	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-6 [20] w 1% NaCl, wartość F <sub>NaCl</sub> nie wyższa niż:	10
12	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3 [19]; wymagana kategoria:	SB <sub>LA</sub>
13	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3 [5]	deklarowany przez producenta
14	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 [23], p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1
15	Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 [23], p. 19.1:	wymagana odporność



16	Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 [23], p. 19.2:	wymagana odporność
17	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 [22] p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$

\* *Kruszywa grube, które nie spełniają wymaganej kategorii wobec odporności na polerowanie (PSV), mogą być stosowane, jeśli są używane w mieszance kruszyw (grubych), która obliczeniowo osiąga podaną wartość wymaganej kategorii. Obliczona wartość C (PSV) mieszanki kruszywa grubego jest średnią ważoną wynikającą z wagowego udziału każdego z rodzajów kruszyw grubych przewidzianych do zastosowania w mieszance mineralno-asfaltowej oraz kategorii odporności na polerowania każdego z tych kruszyw. Można mieszać tylko kruszywa grube kategorii PSV<sub>44</sub> i wyższej.*

### 2.3.2. Kruszywo drobne

Kruszywo drobne do warstwy ścieralnej z SMA w zależności od kategorii obciążenia ruchem, powinno spełniać wymagania podane w tabeli 3 poniżej.

Tabela 3. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego do warstwy ścieralnej z SMA

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR1 ÷ KR2
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1 [6], wymagana kategoria:	G <sub>F</sub> 85
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G <sub>TC</sub> NR
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 [6], kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$
4	Jakość pyłów według PN-EN 933-9 [11]; kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10
5	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6 [10], rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{cs}$ Deklarowana
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [16], rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [16], rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 [23] p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

### 2.3.3. Wypełniacz

Do warstwy ścieralnej z SMA, w zależności od kategorii ruchu, należy stosować wypełniacz spełniający wymagania podane w tabeli 4 poniżej.

Tabela 4. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z SMA

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR1 ÷ KR2
1	Uziarnienie według PN-EN 933-10 [12]	zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043
2	Jakość pyłów według PN-EN 933-9 [11]; kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10
3	Zawartość wody według PN-EN 1097-5 [15], nie wyższa niż:	1 % (m/m)
4	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7 [17]	deklarowana przez producenta
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4 [14], wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
6	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1 [51], wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$
7	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1 [23], kategoria nie wyższa niż:	WS <sub>10</sub>
8	Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2 [3], kategoria nie niższa niż:	CC <sub>70</sub>
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym wg PN-EN 459-2 [4], wymagana kategoria:	K <sub>a</sub> Deklarowana
10	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2 [52], wym. kategoria:	BN <sub>Deklarowana</sub>

**2.3.4. Kruszywo do uszorstnienia**

W celu zwiększenia współczynnika tarcia wykonanej warstwy ścieralnej, w początkowym okresie jej użytkowania, należy gorącą warstwę posypać kruszywem mineralnym naturalnym lub sztucznym uzyskanym z przekruszenia. Kruszywa do uszorstnienia powinny spełniać wymagania podane w tabeli 5 i 6 poniżej. Należy zastosować suchy grys 2/4 lub 2/5 mm odporny na polerowanie o parametrach jak niżej.

Tabela 5. Wymagane właściwości kruszywa naturalnego przekruszonego do uszorstnienia w-y ścieralnej z SMA

Lp.	Materiał	kruszywo frakcji 2/4 lub 2/5
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria	$G_C$ 90/10
2	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	$f_{0,5}$
3	Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kat. nie niższa niż	$E_{cs}$ Deklarowana
4	Odporność na polerowanie kruszywa wg PN-EN 1097-8, kat. nie niższa niż	$PSV_{50}$
5	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
6	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	$m_{LPC}$ 0,1

Tabela 6. Wymagania dla uziarnienia wypełniacza dodanego

Sito #, [mm]	Przesiew, [% (m/m)]	
	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta *)
2	100	–
0,125	85 – 100	10
0,063	70 – 100	10

\*) Zakres uziarnienia powinien być deklarowany na podstawie ostatnich 20 wyników, z których 90% powinno mieścić się w tym zakresie, a wszystkie powinny mieścić się w ogólnym zakresie podanym w tablicy 6

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.

W mieszance SMA do warstwy ścieralnej zaleca się stosowanie mieszanki grysów o zróżnicowanej odporności na ścieranie i polerowanie. Nie dopuszcza się do stosowania w SMA grysów bazaltowych z oznakami zgorzeli „słonecznej”.

**2.4. Lepiszczą asfaltowe**

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 lub asfalty drogowe wielorodzajowe wg PN-EN 13924-2.

**2.4.1. Asfalt wielorodzajowy**

Należy zastosować asfalt wielorodzajowy MG 50/70-54/64 wg PN-EN 13924-2. Asfalt MG stosowany do wytworzenia mieszanki mastyksowo – grysowej powinien być zgodny w parametrach z tabelą 7 poniżej.

Tabela 7. Wymagania wobec asfaltu MG 50/70-54/64

Lp.	Właściwości	Jednostka	Metoda Badania	Asfalt MG 50/70-54/64	
				Wymaganie	klasa
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426	50 ÷ 70	4
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427	54 ÷ 64	2
3	Indeks penetracji	-	PN-EN 13924-2	+0,3 do +2,0	3
4	Temperatura zapłonu	°C	PN-EN ISO 2592	≥ 250	4
5	Rozpuszczalność	%	PN-EN 12592	≥ 99,0	2
6	Temperatura łamliwości Fraassa	°C	PN-EN 12593	≤ -17	5

7	Lepkość dynamiczna w 60°C	Pa s	PN-EN 12596	≥ 900	4
8	Lepkość kinematyczna w 135°C	mm <sup>2</sup> /s	PN-EN 12595	Brak wymagań	0
Właściwości po starzeniu					
9	Pozostała penetracja po starzeniu	%	PN-EN 1426	≥ 50	2
10	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu	°C	PN-EN 1427	≤ 10	3
11	Zmiana masy po starzeniu	%	PN-EN 12607-1	< 0,5	1

#### 2.4.2. Asfalt drogowy 50/70 [70/100]

Asfalt drogowy 50/70 (opcjonalnie 70/100) powinien spełniać wymagania przedstawione w tabeli 8 poniżej.

Tabela 8. Wymagania wobec asfaltów drogowych przeznaczonych do stosowania w budownictwie drogowym

Lp.	Właściwości		Metoda Badania	Rodzaj asfaltu
				50/70 [70/100]
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE				
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426	50 – 70 [70-100]
2	Temperatura mięknienia	°C	PN-EN 1427	46 – 54 [43-51]
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1	0,5 [0,8]
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426	50 [46]
7	Wzrost temp. mięknienia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427	9
8	Temperatura mięknienia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427	48
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE				
9	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1	2,2
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593	-8 [-10]
11	Indeks penetracji	-	PN-EN 12591	Brak wymagań
12	Lepkość dynamiczna w 60°C	Pas	PN-EN 12596	Brak wymagań
13	Lepkość kinematyczna w 135°C	mm <sup>2</sup> /s	PN-EN 12595	Brak wymagań

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 ± 5°C oraz układ cyrkulacji asfaltu. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać w okresie krótkotrwałym nie dłuższym niż 5 dni poniższych wartości:

- asfaltu drogowego 50/70: 175°C,
- asfaltu drogowego wielorodzajowego: 180°C.

#### 2.5. Środek adhezyjny

Należy użyć środek adhezyjny posiadający stosowne dokumenty dopuszczające Wyrób do stosowania w robotach budowlanych. Do mieszanki SMA środek adhezyjny należy stosować nawet wówczas, gdy występuje 100% przyczepność asfaltu do kruszywa. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania wg PN-EN 12697-11, metoda A, po 6h obracania, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w wypadku braku wymiaru podstawowego do badania). Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

## 2.6. Stabilizator mastyksu

Jako stabilizator mastyksu należy używać włókien celulozowych luzem lub granulowanych z dodatkiem asfaltu o niskiej penetracji. Wymagane są ważne dokumenty dopuszczające Wyrób do stosowania w robotach budowlanych. Zakres dodatkowych wymagań i badań powinien być zgodny ze świadectwem Producenta.

Ilość asfaltu zawarta w stabilizatorze granulowanym powinna zostać uwzględniona przy projektowaniu składu SMA tak aby zaprojektowana ilość lepiszcza łącznie powinna stanowić sumę asfaltu zawartego w stabilizatorze oraz dodawanego w procesie wytwarzania mieszanki.

## 2.7. Materiał do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa SMA z warstwą podbudowy kamiennej) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe niemodyfikowane lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według aktualnego Załącznika krajowego NA do PN-EN 13808.

Spośród rodzajów emulsji wymienionych w Załączniku krajowym NA do normy PN-EN 13808 należy stosować emulsje oznaczone kodem ZM (wyprodukowane z twardego asfaltu). Zalecana emulsja do skropienia warstwy podbudowy z kruszywa łamanego to emulsja niemodyfikowana oznaczona **C60 B5 ZM/R**. Przybliżone ilości lepiszcza do połączeń międzywarstwowych przedstawiono w tabeli 9 poniżej.

Tabela 9. Zalecana ilość pozostałego lepiszcza z emulsji asfaltowej w połączeniu międzywarstwowym pod warstwę z mieszanki SMA 16 JENA

Typ warstwy w podłożu	Ilość pozostałego lepiszcza wytrąconego z emulsji kg/m <sup>2</sup>
Podbudowa z zagęszczonego kruszywa	0.3÷0.5
Warstwa z mieszanki mineralno-asfaltowej	0.1÷0.3

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza do produkcji mieszanki musi spełniać wymogi powyższe oraz posiadać dokumenty związane z dopuszczeniem danego wyrobu budowlanego do obrotu tj. oznakowanie znakiem CE lub B lub dopuszczone do jednostkowego zastosowania wg dokumentacji indywidualnej).

## 2.8. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

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 tabelach poniżej, w zależności od kategorii ruchu jak i zawartości asfaltu  $B_{min}$  i temperatur zagęszczania próbek. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tabeli 10.

Tabela 10. Uziarnienie mieszanki mineralnej, zawartość lepiszcza oraz środka stabilizującego mieszanki SMA

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	SMA 16 JENA KR1 ÷ KR4	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
22,4	100	100
16	95	100
11,2	65	70
8	50	55
2	25	30
0,125	8	12
0,063	7	10
Orientacyjna zawartość środka stabilizującego, [% (m/m)]	0,3	1,5
Zawartość lepiszcza, minimum*	B <sub>min</sub> 5,2	
* Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m <sup>3</sup> . Jeżeli stosowana MMA ma inną gęstość (ρ <sub>d</sub> ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania: $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$		

## 2.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do wykonania SMA

Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ścieralnej/ wiążącej nawierzchni, w zależności od kategorii ruchu podane są w tabeli 11 poniżej.

Tabela 11. Wymagane właściwości mieszanki SMA 16 JENA dla ruchu KR1 ÷ KR2

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	SMA 16
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2 ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 p. 4	$V_{\min 2,0}$ $V_{\max 5,0}$
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*	$ITSR_{90}$
Spływność lepiszcza	-	PN-EN 12697-18 p. 5	$D_{0,3}$
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20 wałowanie $P_{98} - P_{100}$	PN-EN 12697-22 metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20 D.1.6, 60°C, 10000 cykli	$WTS_{AIR 0,50}$ $PRD_{AIR 12,0}$
* Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 – część I w załączniku 1.			

## 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 nawierzchni z SMA

Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i warunkami określonymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 3.

Przy wykonywaniu robót Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, z możliwością dozowania stabilizatora mastyksu,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- samojezdna rozsypywarka grysu lub rozsypywarka zamontowana na walcu,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyladowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- cysterna na wodę,
- sprzęt drobny pomocniczy.

Wytwórnia mieszanek mineralno-bitumicznych, powinna być w pełni zautomatyzowana, z komputerowym systemem sterowania dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, zapewniając tym samym ciągłość produkcji. Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od  $\pm 2\%$ .

- Dozowanie wagowe lub objętościowe środka adhezyjnego do asfaltu powinno odbywać się poprzez wtrysk odpowiedniej porcji do asfaltu w trakcie jego podawania do mieszalnika otaczarki.
- Wytwórnia powinna posiadać certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji wydany przez jednostkę uprawnioną.

Układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną grubością oraz szerokością, utrzymywaniem niwelety oraz z podgrzewaną płytą wibracyjną do wstępnego zagęszczania. Szerokość robocza układarki powinna zapewnić wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości jezdni 3,5m.

## **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 materiałów**

#### **4.2.1. Transport asfaltu**

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami wynikającymi z ustawy o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych wprowadzającej przepisy konwencji ADR, w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

#### **4.2.2. Transport kruszyw**

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

#### **4.2.3. Transport wypełniacza**

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

#### **4.2.4. Transport środków adhezyjnych**

Środek adhezyjny, opakowany przez producenta, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z uwzględnieniem zaleceń producenta. Opakowanie powinno być zabezpieczone, tak aby nie uległo uszkodzeniu.

#### **4.2.5. Transport emulsji**

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  $\text{pH} \leq 4$ ).

#### **4.2.6. Transport mieszanki SMA**

Do transportu mieszanki przewiduje się samochody samowyładowcze posiadające pokrowce brezentowe zapewniające utrzymanie odpowiedniej temperatury transportowanej mieszanki. Nie należy dopuścić do spadków temperatury przewożonej mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania poniżej 10% temperatury wyjściowej. Powierzchnia wewnętrzna skrzyni samochodów przed załadunkiem powinna być spryskana środkami zapobiegającymi przyklejaniu się mieszanki. Nie wolno stosować oleju napędowego lub opałowego itp. środków ponieważ upłynniają one asfalt. Skrzynie samochodów wywrotek muszą być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku mieszanki.

Ładowność i ilość środków transportowych powinna być tak dobrana aby zapewnić ciągłą pracę układarki a jednocześnie nie dopuścić do zbyt długiego przestoju przed wyładowaniem i wbudowaniem mieszanki SMA. Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, nie powinien przekraczać 2 godziny z zachowaniem wymaganej minimalnej temperatury przy zagęszczeniu.

## **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**

W terminie ustalonym z Inżynierem, przed przystąpieniem do robót bitumicznych, Wykonawca jest zobowiązany opracować projekt recepty na mieszankę mineralno-asfaltową SMA i przedłożyć Inżynierowi do zatwierdzenia wraz ze sprawozdaniami z przeprowadzonych badań typu dla każdego składu mieszanki. Badanie typu obejmuje kompletny zestaw badań, określających przydatność funkcjonalną mieszanek na próbkach reprezentatywnych dla typu wyrobu. Sprawozdanie z przeprowadzonego badania typu, powinno dowodzić że spełnione są wszystkie wymagania mieszanki wytworzonej na podstawie opracowanego projektu recepty. Recepty należy projektować z minimum trzema wariantami zawartości asfaltu. W celu określenia wolnej przestrzeni należy określić gęstość wg PN-EN 12697-5 metodą A, w wodzie w 25°C.

Wykonawca może przystąpić do wykonania robót dopiero po otrzymaniu pozytywnej opinii i zatwierdzeniu projektu składu przez Inspektora. Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej STWiORB.



Receptę MMA należy wykonać (zgodnie z „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych 2014”) przy każdej zmianie dostawcy lub złoży materiału jak również, każdorazowo po stwierdzeniu zmiany cech produkowanej mieszanki.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki SMA

Wymagania wobec wytwórni i produkcji mieszanki mineralno- asfaltowej powinny spełniać wymogi dla „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014”.

Podczas produkcji mieszanki SMA należy bezwzględnie przestrzegać wymogów dotyczących temperatury dozowania poszczególnych składników. Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5$  °C. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać poniższych wartości:

- asfalt drogowy 50/70 175 °C
- asfalt drogowy 70/100 165 °C
- asfalt wielorodzajowy MG 50/70-54/64 180 °C.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30 °C od maksymalnej, dopuszczalnej temperatury mieszanki mastykowo-grysowej podanej poniżej:

- temperatura SMA według wskazań Producenta.

Najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki SMA bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

Mieszanka mineralno-bitumiczna nie powinna być wbudowana, gdy po pomiarze:

- podczas ładowania na samochód – temperatura będzie wynosiła więcej niż maksymalne temperatury podane powyżej, zależnie od zastosowanego asfaltu,
- bezpośrednio przed rozładunkiem do rozkładarki – temperatura będzie wynosiła nie mniej niż minimalne temperatury podane powyżej, zależnie od zastosowanego asfaltu.

Stabilizator mastyksu należy dozować automatycznie wagowo, bezpośrednio do mieszalnika, w ilości określonej w receptce, przy czym w procesie wytwarzania mieszanki SMA należy zachować następującą kolejność:

- dozowanie składników mieszanki mineralnej i stabilizatora,
- mieszanie na sucho mieszanki mineralnej z dodatkiem stabilizatora - orientacyjny czas mieszania 10÷15 s,
- dozowanie asfaltu ze środkiem adhezyjnym,
- mieszanie wszystkich składników mieszanki mineralno-asfaltowej z dodatkami.

Środek adhezyjny należy wprowadzać do asfaltu przed wprowadzeniem go do mieszalnika.

Wytworzona mieszanka SMA powinna mieć uziarnienie oraz ilość asfaltu zgodne z receptą wyjściową z uwzględnieniem tolerancji dopuszczalnych. Parametry mieszanki powinny być zgodne z tabelą 11.

Mieszankę SMA zaleca się wbudowywać bezpośrednio po wyprodukowaniu bez magazynowania na zapas. Przechowywanie wyprodukowanej mieszanki SMA w silosie może mieć miejsce tylko w sytuacjach awaryjnych.

### 5.4. Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do robót należy:

- określić temperaturę otoczenia,
- przygotować podłoże pod nawierzchnię SMA 16 JENA,
- skropić podłoże wg pkt.2.7.

#### 5.4.1 Przygotowanie podłoża

Podłoże (warstwa podbudowy z kruszywa łamanego) pod warstwę ścieralną SMA powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche,

Rzędne wysokościowe podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Przed wykonaniem skropienia lepiszczem, powierzchnia podłoża powinna być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń jak kurz, błoto, piasek, rozlane paliwo itp. stosując do tego celu szczotkę mechaniczną lub inny zaakceptowany sprzęt zgodnie z wymaganiami Inspektora.

Podłoże powinno mieć odpowiedni profil. Nierówności podłoża pod warstwę ścieralną nie powinny być większe niż dopuszczalne wartości odchyłeń równości podłużnej i poprzecznej pod warstwę ścieralną  $\leq 12$  mm.

#### 5.4.2 Warunki układania SMA

Warstwa ścieralna z SMA może być wykonywana gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż +5 °C.

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

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Warunki atmosferyczne powinny zapewniać zakończenie zagęszczania SMA zanim jej temperatura opadnie poniżej minimalnej temperatury w czasie zagęszczania wymaganej dla mieszanek.

## **5.5. Wykonanie warstwy z SMA**

### **5.5.1. Wbudowywanie**

Należy wykorzystać ukłódkarkę o szerokości roboczej pozwalającej na zapewnienie wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości jezdni z ewentualnym złączem technologicznym podłużnym wzdłuż projektowanych nijkanek.

Minimalna ilość wbudowywanej jednorazowo, bez przerw technologicznych, mieszanki SMA powinna pozwolić na ułożenie mieszanki na pełnej długości poszczególnych odcinków celem zminimalizowania złączy technologicznych poprzecznych. Wymóg ten może zostać zniesiony przez Inspektora tylko w przypadku nagłej zmiany pogody uniemożliwiającej dalsze wbudowywanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

Nie dopuszcza się równoczesnego wbudowywania mieszanek produkowanych na bazie różnych recept.

Mieszanke mineralno-asfaltową należy, bezzwłocznie po dowiezieniu do miejsca wbudowania, w ciągły sposób podawać do ukłódkarki i ukłódać. Wielkości dostaw mieszanki do ukłódkarki powinny być tak regulowane, aby umożliwić nieprzerwaną pracę ukłódkarki i ciągłość układania warstwy. Ukłódkarka powinna pracować z włączoną wibracją, w sposób ciągły. Należy stosować takie prędkości poruszania się ukłódkarki i technikę jej pracy, które zapewniają jednolite podawanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości układania, bez ciągnięcia, rozrywania i segregacji materiału.

### **5.5.2. Zagęszczanie**

Mieszanke mineralno-asfaltową należy ukłódać i zagęszczać warstwami umożliwiającymi uzyskanie wymaganej grubości, rzędnej powierzchni oraz spełnienie wymagań w zakresie równości i zagęszczenia.

Zagęszczanie mieszanki mineralno-asfaltowej należy rozpocząć niezwłocznie, po jej rozłożeniu w temperaturze mieszanki w koszu rozkłódkarki 140-145°C. Cały proces zagęszczania w tym: rodzaj i ciężar walców, niezbędna ilość przejeżdż, powinien być określony PZJ. Zagęszczanie należy zakończyć zanim temperatura spadnie poniżej minimalnej temperatury wałowania tj. 100°C określonej w odpowiednich warunkach technicznych. Wałowanie należy kontynuować do czasu zniknięcia z powierzchni warstwy wszystkich śladów po walcach.

Zagęszczanie należy prowadzić statycznymi walcami stalowymi gładkimi o ciężarze 80 – 100 kN i szerokości wału nie mniejszej niż 1450 mm lub też zespołem tych walców. Powierzchnię warstwy należy wykończyć walcem gładkim, statycznym lub wibracyjnym z wyłączoną wibracją.

Nie zaleca się walców z włączoną wibracją. Dopuszcza się stosowanie walców wibracyjnych lub innych walców zaproponowanych przez Wykonawcę, jeżeli mogą one zapewnić taki sam standard zagęszczenia jak walce statyczne o ciężarze 80 kN. Walce wibracyjne powinny być wyposażone w przyrządy umożliwiające odczytanie z odległości częstotliwości wibracji maszyny oraz prędkości jazdy.

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

Walce powinny pracować z prędkością nie większą niż 5 km/godz. Nie dopuszcza się postoju walca na nie zagęszczonej w pełni nawierzchni. Należy również zastosować środki zapobiegające zanieczyszczeniu nawierzchni olejem napędowym, smarami, benzyną i innymi substancjami obcymi w czasie pracy lub postoju walców. Aby zapobiec przyleganiu mieszanki do kół walców, można je zwilżyć wodą. Należy stosować tylko takie ilości wody, które są wymagane w celu zapobiegania przyleganiu mieszanki do kół, przy czym zaleca się stosowanie rozpylania wody (mgiełki wodnej). Na częściowo wykończonej nawierzchni nie mogą tworzyć się kałuże wody. Nie należy stosować walców ogumionych.

### **5.5.3. Połączenia technologiczne**

Wśród połączeń technologicznych wyróżnia się:

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

Złącza w warstwach nawierzchni powinny być wykonywane w linii prostej.

Do uszczelniania złączy technologicznych, spoin z elementami ograniczającymi nawierzchnię oraz spoin z elementami obcymi w nawierzchni, należy stosować taśmę przylepną o parametrach zgodnych z tabelą 12.

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

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

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

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

#### 5.5.3.1. Zakończenie działki roboczej

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w układaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. Zakończenie działki roboczej należy wykonać w sposób i przy pomocy urządzeń zapewniających uzyskanie nieregularnej powierzchni spoiny (przy pomocy wstawianej kantówki lub frezarki). Zakończenie działki roboczej należy wykonać prostopadłe do osi drogi. Krawędź działki roboczej jest równocześnie krawędzią poprzeczną złącza. Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 3 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna (pochylenie około 3:1 tj. pod kątem 70-80° w stosunku do warstwy niżej leżącej). Skos wykonany „na gorąco”, powinien być uformowany podczas układania pierwszego pasa ruchu, przy zastosowaniu rolki dociskowej lub noża talerzowego. Jeżeli skos nie został uformowany „na gorąco”, należy uzyskać go przez frezowanie zimnego pasa, z zachowaniem wymaganego kąta. Powierzchnia styku powinna być czysta i sucha. Przed ułożeniem sąsiedniego pasa całą powierzchnię styku należy pokryć taśmą przylepną lub pastą w ilości podanej przez producenta. Drugi pas powinien być wykonywany z zakładem 2-3 cm licząc od górnej krawędzi złącza, zachodzącym na pas wykonany wcześniej.

#### Wymagania wobec wbudowania taśm bitumicznych

Minimalna wysokość taśmy wynosi 4 cm.

Grubość taśmy powinna wynosić 10 mm.

Krawędź boczna złącza podłużnego powinna być uformowana za pomocą rolki dociskowej lub poprzez obcięcie nożem talerzowym. Krawędź boczna złącza poprzecznego powinna być uformowana w taki sposób i za pomocą urządzeń umożliwiających uzyskanie nieregularnej powierzchni. Powierzchnie krawędzi do których klejona będzie taśma, powinny być czyste i suche. Przed przyklejeniem taśmy w metodzie „gorącej przy zimnym”, krawędzie „zimnej” warstwy na całkowitej grubości, należy zagruntować zgodnie z zaleceniami producenta taśmy. Taśma bitumiczna powinna być wstępnie przyklejona do zimnej krawędzi złącza na całej jego wysokości oraz wystawać ponad powierzchnię warstwy do 5 mm lub wg zaleceń producenta.

Tabela 12. Wymagania dla taśm bitumicznych

Właściwość	Metoda badawcza	Dodatkowy opis	Wymagania
Temperatura mięknięcia	PN EN 1427		$\geq 90^{\circ}\text{C}$
Penetracja stożkiem	PN EN 13880-2		20 do 50 1/10 mm
Odpężenie sprężyste (odbojność)	PN EN 13880-3		10 do 30 %
Zginanie na zimno	DIN 52123	Test odcinka taśmy o $L=20\text{cm}$ w temp. $0^{\circ}\text{C}$ , badanie po 24-godzinnym kondycjonowaniu	Bez pęknięcia
Możliwości wydłużenia oraz przyczepności taśmy	SNV 671 920	w temperaturze $-10^{\circ}\text{C}$	$\geq 10\%$ $\leq 1 \text{ N/mm}^2$
Możliwości wydłużenia oraz przyczepności taśmy po postarzeniu termicznym	SNV 671 920	w temperaturze $-10^{\circ}\text{C}$	Należy podać wynik

#### 5.5.4. Krawędzie

Do uszczelniania krawędzi nawierzchni należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalty modyfikowane polimerami wg PN-EN 14023 lub asfalty wielorodzajowe wg PN-EN 13924-2 metodą „na gorąco”, albo inne lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

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

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej, a w strefie zmiany przechyłki - obie krawędzie. W tym celu boczną powierzchnię krawędzi należy pokryć gorącym lepiszczem w ilości 4,0 kg/m<sup>2</sup>. Lepiszcz powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź za wyjątkiem strefy zmiany przechyłki powinna pozostać nieuszczelniona.

Krawędzie zewnętrzne oraz powierzchnie odsadzek poziomych należy uszczelnić przez pokrycie gorącym asfaltem w ilości:

- powierzchnie odsadzek 1,5 kg/m<sup>2</sup>,
- krawędzie zewnętrzne 4 kg/m<sup>2</sup>.

#### 5.6. Uszorstnienie nawierzchni

Dla zwiększenia współczynnika tarcia wykonanej warstwy ścieralnej z SMA w początkowym okresie jej użytkowania, należy jej powierzchnię posypać kruszywem mineralnym naturalnym przekruszonym, zwanym „posypką”. Posypka może być otoczona lepiszczem w ilości zapewniającej jej sypkosć, wówczas jest zwana „posypką lakierowaną”. Posypka przed dostarczeniem na budowę powinna zostać podgrzana do temperatury, zapewniającej rozsypywanie posypki o temperaturze nie niższej niż 60°C.

Kruszywa do uszorstnienia warstwy ścieralnej powinny spełniać wymagania podane w tabeli 5 i 6.

Do uszorstnienia nawierzchni z SMA należy stosować kruszywo drobne łamane o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm w ilości:

- kruszywo o wymiarze 2/4: od 0,5 do 1,5 kg/m<sup>2</sup>,
- kruszywo o wymiarze 2/5: od 1,0 do 2,0 kg/m<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. Badania w czasie robót oraz badania cech geometrycznych i właściwości warstwy

##### 6.2.1. Parametry gotowej warstwy

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tabeli 13.

Tabela 13. Typ i wymiar mieszank mineralno- asfaltowych do warstw nawierzchni

Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie	Wskaźnik zagęszczenia, %	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, %(v/v)
SMA 16 JENA – KR1-2	≥ 98	2,0 ÷ 6,0

##### 6.2.2. Równość

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu. Wymagana równość podłużna jest określona w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2 marca 1999r. Dz.U.Nr 43 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

##### 6.2.2.1. Ocena równości podłużnej warstwy

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej dróg klas L, D i niższych należy stosować metodę pomiaru planografem (metoda równoważna metodzie z wykorzystaniem łąty 4m i klina) jak i bezpośrednio łątą i klinem, wg BN-68/8931-04. Dla warstwy ścieralnej nierówności nie mogą przekroczyć 9 mm.

Tabela 14. Maksymalne wartości odchyłeń równości podłużnej określone za pomocą pomiaru ciągłego, łąty i klina

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalne wartości odchyłeń równości podłużnej warstwy dla warstwy ścieralnej
L, D, place parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	≤ 9 mm

**6.2.2.2. Ocena równości poprzecznej warstwy**

Badania mogą być przeprowadzone metodą elektronicznego pomiaru (metoda równoważna metodzie z wykorzystaniem łąty 4m i klina) jak i bezpośrednio łątą i klinem, wg BN-68/8931-04. Pomiar należy wykonywać prostopadłe do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20/100m. Wymagana równość poprzeczna wg tabeli 15 jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią w danym profilu.

*Tabela 15. Maksymalne wartości odchyłeń równości poprzecznej dla warstwy ścieralnej*

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalne wartości odchyłeń równości poprzecznej warstwy dla warstwy ścieralnej
L, D, place parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	$\leq 9 \text{ mm}$

**6.2.3. Złącza technologiczne**

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

**6.2.4. Grubość warstwy oraz ilość materiału**

Grubości wykonanej warstwy należy określać na podstawie wyciętych próbek z częstością 2 próbki na 1km. Grubość wykonanej warstwy oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni mogą odbiegać od projektu o wartość  $\leq 10\%$  dla pojedynczego oznaczenia grubości.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy lub odcinek częściowy zawierający co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Za grubość warstwy przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy lub warstw na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

**6.2.5. Pozostałe cechy geometryczne warstwy SMA**

**Równość warstwy** – wg pkt.6.2.2.

**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  $\pm 0,5\%$ .

**Szerokość warstwy** – mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5 \text{ cm}$  ( $\pm 5 \text{ cm}$ ).

**Rzędne wysokościowe** – mierzone co 20 m w osi podłużnej jezdni i w jej krawędziach, powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1 \text{ cm}$ .

**Ukształtowanie osi w planie** – co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5 \text{ cm}$ .

**6.2.6. Zagęszczenie warstwy**

Zagęszczenie wykonanej warstwy SMA 16 JENA, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tabeli 13. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

**6.3. Dopuszczalne odchyłki****6.3.1. Mieszanka mineralno- asfaltowa**

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem. Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

W zagęszczaniu próbek laboratoryjnych SMA należy stosować następujące temperatury mieszanki, w zależności stosowanego asfaltu: 50/70:  $135^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ , MG 50/70-54/64:  $140^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ .

**6.3.1.1. Właściwości lepiszcza odzyskanego**

Dla asfaltów drogowych zgodnych z PN-EN 12591 oraz wielorodajowych zgodnych z PN-EN 13924-2 temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego, nie może być większa niż maksymalna wartość temperatury mięknięcia, o więcej niż dopuszczalny wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu metodą RTFOT. Temperatura mięknięcia asfaltu wyekstrahowanego z mieszanki mineralno asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tabeli 16 poniżej.

*Tabela 16. Najwyższa temperatura mięknięcia wyekstrahowanego asfaltu drogowego*

Rodzaj	Temperatura mięknięcia, nie więcej niż, $^{\circ}\text{C}$
MG 50/70-54/64	74
50/70 [70/100]	63 [60]



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

#### 6.3.1.2. Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek  $\pm 0,30\%$  (m/m).

#### 6.3.1.3. Uziarnienie

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

W wypadku wymagań dotyczących uziarnienia, wyrażonych jako którekolwiek z:

- zawartość kruszywa o wymiarze  $< 0,063$  mm  $\pm 1,5 \%$
- zawartość kruszywa o wymiarze  $< 0,125$  mm  $\pm 2 \%$
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze  $> 2$  mm  $\pm 3 \%$
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze  $> 5,6$  mm  $\pm 3 \%$
- zawartość kruszywa o największym wymiarze  $\pm 3 \%$

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie. Jeżeli w składzie mieszanki SMA określono dodatki kruszywa o szczególnych właściwościach, np. kruszywo rozjaśniające lub odporne na polerowanie, to dopuszczalna odchyłka zawartości tego kruszywa wynosi:

- $\pm 20\%$  w wypadku kruszywa grubego,
- $\pm 30\%$  w wypadku kruszywa drobnego.

#### 6.3.1.4. Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki SMA lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni nie może wykroczyć poza wartości podane w tabeli 13 o więcej niż  $1,5\%$  (v/v).

### **6.4. Badania laboratoryjne**

Do oceny jakości materiałów wsadowych mieszanki mineralno-asfaltowej, za zgodą Zamawiającego mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach zakładowej kontroli produkcji.

#### 6.4.1. Kruszywo

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

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

#### 6.4.2. Lepiszczce

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składającą się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić zastrzeżenia.

#### 6.4.3. Materiały do uszczelniania połączeń

Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić zastrzeżenia.

### **6.5. Badania kontrolne**

Badania kontrolne są badaniami Inspektora, 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.

Rodzaj i zakres badań kontrolnych Zamawiającego mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy jest następujący:

- badania materiałów wsadowych do mieszanki mineralno-asfaltowej (asfaltów, kruszyw, wypełniacza i dodatków).

Mieszanka mineralno-asfaltowa:

- uziarnienie,
- zawartość lepiszcza,
- temperatura mięknięcia odzyskanego lepiszcza,
- gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki.



Warunki technologiczne wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej:

- pomiar temperatury powietrza podczas pobrania próby do badań,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej,
- ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Wykonana warstwa:

- wskaźnik zagęszczenia
- grubość warstwy lub ilość zużytego materiału,
- równość podłużna i poprzeczna,
- spadki poprzeczne,
- zawartość wolnych przestrzeni
- złącza technologiczne,
- szerokość warstwy,
- rzędne wysokościowe,
- ukształtowanie osi w planie,
- ocena wizualna warstwy,
- ocena właściwości przeciwpoślizgowej warstwy ścieralnej.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy ścieralnej z SMA 16 JENA o określonej grubości.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, jeżeli wszystkie badania i pomiary wg pkt. 6 z uwzględnieniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

## **9. WARUNKI PŁATNOŚCI**

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

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa wykonania warstwy ścieralnej z SMA 16 JENA uwzględnia:

- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej,
- przeprowadzenie wymaganych badań przy opracowaniu recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej wraz z wykonaniem niezbędnych badań laboratoryjnych, pomiarów i sprawdzeń,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- ochrona mieszanki w czasie transportu oraz podczas oczekiwania na rozładunek,
- zabezpieczenie, zasłonięcie i odsłonięcie krawężników, studzienek, kraterów wpustów deszczowych, itp.
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie spoin, połączeń i szczelin zgodnie z STWiORB,
- uformowanie i uszczelnienie krawędzi bocznych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB,
- naprawa nawierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań,
- odwiezienie sprzętu,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy z WT**

1. Polskie Normy powołane w WT-1
2. Polskie Normy powołane w WT-2

**10.2. Normy**

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej OST)

3.	PN-EN 196-2	Metody badania cementu – Część 2: Analiza chemiczna cementu
4.	PN-EN 459-2	Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
5.	PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
6.	PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
7.	PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 3: Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
8.	PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu
9.	PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
10.	PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszyw
11.	PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
12.	PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
13.	PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
14.	PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
15.	PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
16.	PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
17.	PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
18.	PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
19.	PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
20.	PN-EN 1367-6	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
21.	PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
22.	PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula
23.	PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
24.	PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
25.	PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
26.	PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
27.	PN-EN 12595	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepkości kinematycznej
28.	PN-EN 12596	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepkości dynamicznej metodą próżniowej kapilary
29.	PN-EN 12606-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacji
30.	PN-EN 12607-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na starzenie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
31.	PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek

	mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
32. PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
33. PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości
34. PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej
35. PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
36. PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Oznaczanie powinowactwa pomiędzy kruszywem i asfaltem
37. PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę
38. PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
39. PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływność lepiszcza
40. PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
41. PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
42. PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
43. PN-EN 12697-39	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza metodą spalania
44. PN-EN 12697-41	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 41: Odporność na płyny zapobiegające oblodzeniu
45. PN-EN 12697-43	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 43: Odporność na paliwo
46. PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
47. PN-EN 13108-4	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 4: Mieszanka HRA
48. PN-EN 13108-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 5: Mieszanka SMA
49. PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
50. PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa kontrola produkcji
51. PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą pierścienia detta i kuli
52. PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
53. PN-EN 13398	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
54. PN-EN 13399	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie stabilności podczas magazynowania asfaltów modyfikowanych
55. PN-EN 13587	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie właściwości

56. PN-EN 13588 mechanicznych lepiszczy asfaltowych metodą rozciągania  
Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
57. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie siły rozciągania asfaltów modyfikowanych – Metoda z duktylometrem
58. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii odkształcenia
59. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
60. PN-EN 13808:2013-10/Ap1:2014-07 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych. Załącznik krajowy NA
61. PN-EN 13924-2 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych specjalnych - Część 2: Asfalty drogowe wielorodrajowe
62. PN-EN 13924-2:2014-04/Ap1:2014-07 i PN-EN 13924-2:2014-04/Ap2:2015-09E Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych specjalnych - Część 2: Asfalty drogowe wielorodrajowe. Załącznik krajowy NA
63. PN-EN 14188-1 Wypełniacze szczelin i zalewy – Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco
64. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Wymagania wobec zalew drogowych na zimno
65. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
66. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda
67. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
68. PN-EN 14023:2011/Ap1:2014-04 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami – Załącznik krajowy NA
69. PN-EN 13880-2 Zalewy szczelin na gorąco -- Część 2: Metoda badania dla określenia penetracji stożka w temperaturze 25 C
70. PN-EN 13880-3 Zalewy szczelin na gorąco -- Część 3: Metoda badania określająca penetrację i odprężenie sprężyste (odbojność)
71. PN-EN 13880-5 Zalewy szczelin na gorąco -- Część 5: Metody badań do oznaczania odporności na spływanie
72. PN-EN 13880-6 Zalewy szczelin na gorąco -- Część 6: Metoda przygotowania próbek do badania
73. PN-EN 13880-13 Zalewy szczelin na gorąco -- Część 13: Metoda badania służąca do określenia wydłużenia nieciągłego (próba przyczepności)
74. DIN 52123 Prüfung von Bitumen- und Polymerbitumenbahnen (Badanie taśm bitumicznych i polimerowo-bitumicznych)
75. PN-EN 1425 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Ocena organoleptyczna
76. PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych -- Metoda destylacji azeotropowej
77. PN-EN 13074-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Odzyskiwanie lepiszcza z emulsji asfaltowych lub asfaltów upłynnionych lub fluksowanych -- Część 1: Odzyskiwanie metodą odparowania
78. PN-EN 13074-2 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Odzyskiwanie lepiszcza z emulsji asfaltowych lub asfaltów upłynnionych lub fluksowanych -- Część 2: Stabilizacja po odzyskaniu metodą odparowania

### 10.3. Wymagania techniczne i katalogi

79. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych - WT-1 2014 - Kruszywa – Wymagania techniczne. Załącznik do Zarządzenia Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad nr 46 z dnia 25 września 2014r. i nr 8 z dnia 9 maja 2016r.

80. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - WT-2 2014 – część I - Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne. Załącznik do Zarządzenia nr 54 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18 listopada 2014 roku zmieniającego zarządzenie w sprawie stosowania wymagań technicznych na drogach krajowych dotyczących mieszanek mineralno-asfaltowych.
81. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - WT-2 2016 – część II - Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne. Załącznik do Zarządzenia nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 9 maja 2016 roku zmieniającego zarządzenie w sprawie stosowania wymagań technicznych na drogach krajowych dotyczących mieszanek mineralno-asfaltowych.
82. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16 czerwca 2014r.

#### **10.4. Inne dokumenty**

83. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (jednolity tekst Dz.U. z 2016, poz. 124).
84. Ustawa z dnia 19 sierpnia 2011r. o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych (Dz.U. Nr 227, poz.1367 z późn. zm.).

## **D.06.00.00 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE**

### **D.06.01.01 Umocnienie skarp i rowów**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z założeniem i pielęgnacją zieleni drogowej w ramach projektu „Przebudowa drogi gminnej relacji Rożnów-Królewiec – etap 1 i etap 2”.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót:

- humusowanie na grubość 10 cm wraz z obsiewem mieszaną traw,  
w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Humusowanie - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

1.4.2. Ziemia urodzajna - ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” 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.

Materiałami do wykonania umocnienia powierzchniowego są:

- humus pozyskany z robót przygotowawczych,
- humus zakupiony przez Wykonawcę,
- nawozy sztuczne,
- nasiona traw,
- woda do pielęgnacji.

##### **2.2. Humus**

Humus powinien być ziemią urodzajną o zawartości od 3 do 20% składników organicznych. Humus powinien być pozbawiony kamieni większych od 5cm i wolny od zanieczyszczeń obcych.

Jako humus należy wykorzystać miejscową ziemię urodzajną zdjętą przy wykonywaniu robót ziemnych, po przygotowaniu do wykorzystania przez usunięcie zanieczyszczeń, korzeni i kamieni. Brakującą ilość humusu należy zakupić.

Wartość współczynnika pH humusu powinna mieścić się w granicach od 5,5 do 6,5. Stosowanie humusu nie spełniającego tego wymogu a także doprowadzanie rozścielonego humusu do zadanej kwasowości przez wapnowanie lub zakwaszanie jest niedopuszczalne.

W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że humus odpowiada następującym kryteriom:

- optymalny skład granulometryczny:
  - frakcja ilasta ( $d < 0,002$  mm) 12 - 18%,
  - frakcja pyłasta (0,002 do 0,05mm) 20 - 30%,



- frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,
- zawartość fosforu ( $P_2O_5$ ) > 20 mg/m<sup>2</sup>,
- zawartość potasu ( $K_2O$ ) > 30 mg/m<sup>2</sup>.

### 2.3. Nawozy sztuczne

Nawozy sztuczne powinny być mieszanką zawierającą co najmniej 10% azotu, 15% fosforu i 10% potasu albo podobnego składu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### 2.4. Nasiona traw

Wybór gatunku należy dostosować do warunków miejscowych, tj. do rodzaju gleby i stopnia jej nawilgocenia. Najlepiej nadają się do tego celu specjalne mieszanki traw wieloletnich, mających gęste i drobne korzonki. Jeśli Inżynier nie ustali inaczej, to do obsiania skarp należy użyć uniwersalnej mieszanki traw.

### 2.5. Woda

Woda użyta do pielęgnacji umocnienia nie musi spełniać określonych wymagań.

## 3. SPRZĘT

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

### 3.1. Sprzęt stosowany do wykonania nasadzeń zieleni drogowej

Wykonawca przystępujący do urządzania zieleni drogowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- sprzętu do pozyskiwania ziemi urodzajnej (np. spycharki gąsiennicowej, koparki),
- koparki, w tym z łyżką do skarpowania,
- wału kółczatki oraz wału gładkiego do zakładania trawników,
- sprzęt do podlewania i transportu wody (beczkowozy),
- narzędzi do odchwaszczania,
- sprzęt ręczny.

## 4. TRANSPORT

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

### 4.1. Transport materiału sadzeniowego:

Transport materiałów do zieleni drogowej może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi, ani też nie pogorszy jakości transportowanych materiałów. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych robót.

Transport humusu oraz dowiezienie materiałów wymienionych w pkt. 2 można dokonać dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem, a humus w warunkach zabezpieczających przed obsypaniem się ziemi roślinnej. Zanieczyszczenia powstałe podczas przygotowania humusu do powtórnego zabudowania należy odwieźć na wysypisko. Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania nawierzchni jezdni w stanie czystym przez bieżące usuwanie resztek humusu naniesionych kołami pojazdów oraz rozsypanych w trakcie prowadzenia robót.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

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

### 5.1. Humusowanie i obsianie nasionami traw skarp i rowów

Powierzchnie powinny zostać przygotowane i wyprofilowane przez ścięcie nierówności i zagęszczenie. Humus do rozłożenia powinien być przygotowany przez usunięcie zanieczyszczeń, darniny, korzeni etc. Humus powinien zostać rozścielony na powierzchni na grubość zgodną z dokumentacją projektową i lekko zagęszczony. Humus powinien zostać obsiany, 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 skarp), zasilony nawozem i podlany wodą. W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie. Obsianie mieszanką traw powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych – niedopuszczalne jest prowadzenie robót w okresie od 01 listopada do 31 marca, przy temperaturach otoczenia niższych od 0°C, w czasie i po opadach śniegu oraz na zamrożonym podłożu.

Nie zaleca się prowadzenia robót w czasie upałów; układanie trawnika w tym okresie wymaga bardzo intensywnego podlewania. W przypadku spłynięcia humusu w wyniku opadów atmosferycznych lub z innych przyczyn, humusowanie należy powtórzyć (niezbędna ilość razy).

## **5.2. Pielęgnacja**

Podstawowymi zabiegami w pielęgnacji są koszenie, podlewanie, nawożenie i odchwaszczanie. Pierwsze koszenie należy przeprowadzić na wysokość 6cm wówczas, gdy trawa osiągnie wysokość 12cm, kolejne koszenia w okresie pielęgnacji powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała 10cm, nie zezwala się na koszenie trawników kosiarkami bijakowymi, w pierwszym okresie należy usuwać chwasty herbicydami o selektywnym działaniu stosując je z dużą ostrożnością, nawożenie należy przeprowadzać w ilości około 5 kg NPK na 100m<sup>2</sup> w ciągu roku, przy czym wiosną należy stosować mieszanki z przewagą azotu, od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu, od września nawozić wyłącznie fosforem i potasem. Należy przeprowadzić dosiewy uzupełniające w przypadku braku wzrostów, przy czym przeprowadzić jeden dosiew obowiązkowy, wysokość trawy po skoszeniu nie może przekraczać 4-5 cm, niezbędne jest utrzymanie odpowiedniej wilgotności gleby. Należy przewidzieć podlewanie w zależności od panujących warunków atmosferycznych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

### **6.1. Kontrola jakości humusowania**

Kontrola jakości humusowania i obsiania polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z STWiORB, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw. Po wzejściu roślin, łączna powierzchnia nieporośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m<sup>2</sup>. Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy. Największe zagłębienie powierzchni umocnionej przez humusowanie i obsianie sprawdzane łatą 3 metrową może wynosić 5 cm. Miejsca, w których nie nastąpił wzrost trawy, należy spulchnić i obsiać ponownie.

### **6.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**

Wszystkie materiały niespełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały niespełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawcy wymieni je na właściwe, na własny koszt. Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

### **7.1. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową jest:

- 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) –wykonania humusowania z obsianiem wraz z robotami przygotowawczymi.

## **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, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> humusowania z obsianiem obejmuje:

- zakup i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- uporządkowanie terenu pod wykonanie trawników z gruzu i innych resztek po pracach budowlanych wraz z wyprofilowaniem terenu,
- zakup i transport ziemi urodzajnej,
- rozścielenie ziemi urodzajnej,
- zakup i transport nawozów mineralnych,
- rozrzucenie nawozów mineralnych,

- zakup i transport mieszanek traw,
- wysiew nasion,
- wałowanie powierzchni,
- pielęgnacja trawników w okresie gwarancyjnym (koszenie, nawożenie, podlewanie, odchwaszczanie, dosiew trawy),
- koszty zapewnienia niezbędnych czynników produkcji.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-R-65023:1999     Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.

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

## **D.06.03.01a Pobocze utwardzone kruszywem łamanym**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem poboczy w ramach projektu „Przebudowa drogi gminnej relacji Rożnów-Królewiec – etap 1 i 2”.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z umocnieniem poboczy mieszanką kruszywa 0/31,5 o grubości warstwy umocnienia 10 cm (po zagęszczeniu). Lokalizacja zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST zgodnie z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

**1.4.1. Pobocze** - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

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

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

### **2. MATERIAŁY**

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

#### **2.1. Rodzaje materiałów**

Do umocnienia poboczy będzie zastosowana mieszanka kruszywa 0/31,5 o optymalnym uziarnieniu spełniająca wymagania ST:D.04.02.02.

### **3. SPRZĘT**

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

#### **3.1. Sprzęt do uzupełniania (umocnienia) poboczy**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót określonych w niniejszej ST powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- rozkładarki do poboczy,
- spycharki, równiarki do spulchniania, rozkładania, profilowania,
- walce statyczne lekkie i średnie,
- płytowe zagęszczarki wibracyjne,
- przewożne zbiorniki na wodę do zwilżania mieszanki optymalnej, wyposażone w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody.

### **4. TRANSPORT**

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

Przy wykonywaniu robót określonych w niniejszej ST, można korzystać z dowolnych środków transportowych w warunkach zabezpieczających kruszywo przed zanieczyszczeniem i rozsegregowaniem, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

#### **5.1. Przygotowanie podłoża.**

Przygotowanie podłoża wykonać zgodnie z STWiORB D.04.01.01

## 5.2. Umocnienia poboczy

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki lub układarki pobocza. Grubość rozłożonej warstwy mieszanki powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną, tj. 10 cm. Mieszanka po rozłożeniu powinna być zagęszczona przejściami walca statycznego gładkiego. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98 zagęszczenia maksymalnego, określonego według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 i BN-77/8931-12. Wilgotność mieszanki kruszywa w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej. W przypadku gdy wilgotność mieszanki jest wyższa o więcej niż 2% od wilgotności optymalnej, mieszankę należy osuszyć w sposób zaakceptowany przez Inżyniera, a w przypadku gdy jest niższa o więcej niż 2% - zwilżyć określoną ilością wody. Wilgotność można badać dowolną metodą (zaleca się piknometr polowy lub powietrzny).

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przeprowadzi badania kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki niezwiązanej i przedstawi wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

### 6.2. Badania w czasie robót

W czasie prowadzenia robót Wykonawca będzie prowadził badania, których zakres i częstotliwość podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Uziarnienie mieszanki	2 próbki
2	Wilgotność optymalna mieszanki	2 próbki
3	Wilgotność optymalna gruntu w ściętym poboczu	2 próbki
4	Wskaźnika zagęszczenia na poboczach	2 razy na 1 km

### 6.3. Pomiar cech geometrycznych poboczy

Częstotliwość oraz zakres pomiarów po zakończeniu robót podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów umacnianych poboczy

Lp.	Wyszczególnienie	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Spadki poprzeczne	2 razy na 100 m
2	Równość podłużna i poprzeczna	co 50 m
3	Grubość	

#### 6.3.1. Spadki poprzeczne poboczy

Spadki poprzeczne poboczy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.3.2. Równość poboczy

Nierówności podłużne i poprzeczne należy mierzyć łatą 4-metrową. Maksymalny prześwit pod łata nie może przekraczać 15 mm.

#### 6.3.3. Grubość warstwy

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nie powinny przekraczać  $\pm 10\%$  jej wartości.

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową wykonanych robót na poboczach jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnionego pobocza z mieszanki kruszywa niezwiązanego.

## 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 ST, dokumentacją projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m<sup>2</sup> (metra kwadratowego) umocnionego pobocza kruszywem łamanym obejmuje:

- zakup i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- transport potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- spulchnienie, wyprofilowanie i zagęszczenie podłoża gruntowego,
- przygotowanie mieszanki kruszywa łamanego,
- wbudowanie mieszanki z wyrównaniem do wymaganego profilu,
- zagęszczenie,
- pielęgnacja,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1. PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania laboratoryjne   |
| 2. PN-B-11111    | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 3. PN-B-11113    | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek           |
| 4. BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |
| 5. PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów  |





## **D.06.04.01 Rowy (roboty remontowe i utrzymaniowe)**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1.Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem robót utrzymaniowych/ remontowych rowów wraz z urządzeniami szczególnymi tj. przepustów pod zjazdami i pod koroną drogi w ramach projektu, „Przebudowa drogi gminnej relacji Rożnów-Królewiec –etap 1 i etap 2”.

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

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

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

Roboty, których dotyczy niniejsze STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót remontowych na istniejących rowach:

- roboty remontowe rowu; oczyszczenie z wyprofilowaniem skarp i dna rowu,
- przepustów z rur prefabrykowanych betonowych o średnicach: 0,4m, 0,5m, 0,6m,
- wykonanie ław fundamentowych pod rurami,
- wykonanie zasypki/obsypki rur przepustów,
- uzupełnienie umocnienie skarp i dna rowu w rejonie wlotów/wylotów przepustów kamieniem hydrotechnicznym 150-350 mm na podsypce cementowo-piaskowej z wypełnieniem spoin zaprawą cementowo-piaskową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Rów wodny, rów melioracyjny –sztucznie, ręcznie lub mechanicznie wykonane, podłużne zagłębienie w ziemi o szerokości dna przy ujściu mniejszej od 1,5 m (zgodnie z ustawą "Prawo wodne") służące do zbierania z okolicy nadmiernej ilości wody i odprowadzania jej do najbliższej rzeki lub zbiornika.

1.4.2. Rowy przydrożne –ciągną się wzdłuż dróg, po jednej lub obu stronach. Zbierają wodę z nawierzchni lub nie dopuszczają do jej zalania wodą deszczową z wyżej położonego terenu, posiadają profil nierówny i zmienny, zależny od otoczenia drogi. Są też mocno pochylone po to, aby dostającą się do nich wodę szybko odprowadzić dalej i nie dopuścić do rozmoknięcia i osłabienia wytrzymałości nasypu drogowego. Dlatego woda w nich znajduje się najczęściej tylko bezpośrednio po deszczu. Z tego samego powodu prawie na całej długości porasta je normalna roślinność łądowa.

1.4.3. Kamień hydrotechniczny 150-350mm - materiał kamienny surowo łupany stosowany do wykonywania umocnień powierzchni budowli, układany na podkładzie z kruszywa lub kruszywa wymieszanego z cementem.

1.4.4. Przepust – obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący do przepływu małych cieków wodnych pod nasypem korpusu drogowego lub służący do ruchu kołowego i pieszego.

1.4.5. Przepust rurowy – przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z rur.

1.4.6. Przepust pod zjazdem – przepust (zwykle rurowy) pod urządzonym miejscem dostępu do drogi (zjazdem), uzgodnionym z zarządzającym drogą.

Pozostałe określenia podane w niniejszych STWiORB są zgodne z polskimi normami oraz definicjami zawartymi 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. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość robót, ich zgodność z dokumentacją i poleceniami Inżyniera.

### **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.

Wszystkie materiały powinny posiadać aktualne badania pozwalające na ocenę ich właściwości oraz ważne dokumenty dopuszczające Wyrób do stosowania w robotach budowlanych.

#### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustu są:

- rury betonowe produkowane metodą wibroprasowania, kręgi łączone ze sobą na pióro-wpust,

- materiał, stanowiący fundament pod rury i do zasypki przepustu, zgodny z dokumentacją projektową, np. mieszanka kruszywa naturalnego (pospółka) odpowiadająca wymaganiom PN-B-11111:1996 o uziarnieniu 0÷20mm,
- materiał do wykonania umocnienia skarp na wlocie i wylocie, zgodny z dokumentacją projektową, np. z kamienia hydrotechnicznego odpowiadającego wymaganiom pkt. 2.2.3.

#### 2.2.1. Beton

Rury z betonu klasy C35/45 powinny spełniać wymagania PN-EN 206-1 „Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”. Kręgi betonowe wyprodukowane metodą wibroprasowania. Rury łączone na pióro-wpust.

Ogólne wymagania dotyczące betonu C35/45 przedstawiono poniżej:

- nasiąkliwość  $\leq 4\%$ ,
- przepuszczalność wody mierzona w stopniach wodoszczelności – W8,
- mrozoodporność mierzona metodą zwykłą powinna wykazywać stopień mrozoodporności F-150 wg PN-91/S-10042,
- klasa ekspozycji: X0, XC1, XC2, XC3, XC4.

#### 2.2.2. Cement

Cement portlandzki powinien spełniać wymagania PN-EN 197-1. Składowanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

#### 2.2.3. Kamień hydrotechniczny

Kamień hydrotechniczny powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13383-1:2003

#### 2.2.4. Kruszywo

Kruszywo stosowane na ławy jak i zasypki powinno odpowiadać odpowiednio wymaganiom PN-EN13139 i PN-EN12620.

#### 2.2.5. Woda

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej, powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN1008.

#### 2.2.6. Materiały izolacyjne

Do wykonania izolacji przepustów i ścianek czołowych można stosować:

- lepek asfaltowy wg PN-B-24620;1998,
- emulsje kationową wg PN-B-24003;1997,
- roztwór asfaltowy do gruntowania wg PN-B-24620;1998, lub inne materiały za zgodą Inżyniera.

### 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 przepustu**

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

- koparką chwytakową na podwoziu gąsienicowym o pojemności łyżki 0,4 m<sup>3</sup>,
- ubijakiem spalinowym, płytą wibracyjną, walcem lub innym sprzętem zagęszczającym,
- sprzętem transportowym,
- sprzętem do rozładunku rur, jak lekkim sprzętem dźwigowym, wózkami widłowymi (rozładunek może też być wykonywany ręcznie).

Uwaga: W czasie rozładunku rur należy zwracać uwagę, żeby nie uszkodzić kręgów, poprzez zbyt energiczne wyciąganie rur. Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej i instrukcjach producentów.

### 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 materiałów**

Materiały sypkie i drobne przedmioty można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### 4.2.1. Transport kamienia hydrotechnicznego

Kamień hydrotechniczny można przewozić dowolnymi środkami transportu.

#### 4.2.2. Transport kruszywa

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

#### 4.2.3. Transport cementu

Cement należy przewozić zgodnie z wymaganiami BN-88/6731-08.

#### 4.2.4. Transport wody

Woda może być pobierana z wodociągu lub dostarczana przewożnymi zbiornikami wody -cysternami.

#### 4.2.5. Transport rur

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu uwzględniającymi gabaryty przewożonych rur. Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas przewozu, o ile to możliwe transportować w oryginalnych opakowaniach. Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur.

Materiały stosowane do budowy przepustu, w tym prefabrykaty betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami.

Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 R (W).

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

Przed przystąpieniem do robót należy dokonać ich wytyczenia i trwałego oznaczenia. Charakterystyczne współrzędne przepustów powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

#### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie wykopów, np. pod ławę,
3. wykonanie fundamentu (ławy) pod rury, np. z mieszanki kruszywa naturalnego (pospółki),
4. ułożenie rury na ławie w jednym odcinku lub w odcinkach, wymagających połączenia kolejnych dwóch rur ze sobą,
5. wykonanie zasypki przepustu,
6. umocnienie skarp i dna rowu przy wlocie i wylocie przepustu,
7. roboty wykończeniowe.

#### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej:

- ustalić lokalizację robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, obiekty, itd.,
- ewentualnie odwodnić teren budowy w zakresie uzgodnionym z Inżynierem.

#### **5.4. Wykonanie wykopów**

Przewiduje się wykonanie wykopu wąskoprzestrzennego nieumocnionego lub gdy jest to wymagane wysokością skarpy -umocnionego. Dno wykopu powinno być równe i wykonane z projektowanym pochyleniem. Zdjęcie ostatniej warstwy gruntu grubości 0,2 m z dna wykopu powinno być wykonane ręcznie lub z zastosowaniem koparki z oprzyrządowaniem nie powodującym spalcznienia gruntu. Ściany wykopu należy zabezpieczyć przed osuwaniem za pomocą odpowiedniego umocnienia dobrane do konkretnych warunków gruntowych.

Wykonywanie wykopu poniżej poziomu wód gruntowych bez odwodnienia jest dopuszczalne tylko do głębokości 1m poniżej poziomu piezometrycznego wody gruntowej. Wymiary wykopu powinny być dostosowane do wymiarów budowli w planie. W szerokości dna należy uwzględnić przestrzeń o szerokości od 0,60 do 0,80 m po każdej stronie przepustu, na pracę ludzi i sprzętu oraz ew. zabezpieczenie ściany wykopu. Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością co najmniej  $\pm 2$  cm. Podłoże wykopu należy wstępnie wyprofilować i dogłębić zagęszczarkami płytowymi do wskaźnika zagęszczenia  $I_s > 0,95$ . Na dnie wykopu nie może znajdować się woda.

### 5.5. Ława pod przepustem

W przypadku układania przepustu bezpośrednio na gruncie (piaszczystym), kształt podłoża powinien być wyprofilowany stosownie do kształtu spodu rury. Ławy fundamentowe dla przepustów należy wykonać na całej długości przepustu z mieszanki kruszywa naturalnego 0÷20mm grubości 0,30 m i szerokości 2xD (D-średnica nominalna przepustu). Jeśli grunt podłoża wymaga rozłożenia nacisku, to rury przepustu powinny być układane na zagęszczonej warstwie podsypki (ławie) o grubości ustalonej w dokumentacji projektowej, z mieszanki kruszywa naturalnego o uziarnieniu np. 0÷20 mm, bez zanieczyszczeń. Podsypkę należy zagęścić do 0,98 wg Proctora normalnego. Dopuszczalne odchyłki dla ław fundamentowych przepustu wynoszą:

- dla wymiarów w planie  $\pm 5$  cm,
- dla rzędnych wierzchu ławy  $\pm 2$  cm.

### 5.6. Ułożenie rur przepustu na ławie

Ułożenie rury na ławie należy dokonać po wyprofilowaniu poziomu dna i wytyczeniu osi przepustu. Zaleca się układać rurę w jednym odcinku, jeśli możliwa jest dostawa rury o odpowiedniej długości, wynikająca z asortymentu produkcji i możliwości transportowych. W innych przypadkach, przepust złożony z dwóch lub większej liczby rur powinien mieć połączenia piór-wpust (lub złączkami) poszczególnych odcinków rur. Rurę przepustu po ułożeniu należy ustabilizować w taki sposób, aby nie zmieniła swojego położenia w czasie zasypywania przepustu. Można dokonać tego podsypką wspierającą. Przycięcie skrajnych rur do płaszczyzny skarpy można wykonać przed montażem przepustu lub też na budowie po wykonaniu nasypu.

### 5.7. Zasyпка przepustu

Wykonanie obsypki i zasyпки prefabrykatów rurowych należy wykonywać warstwami nie grubszymi niż 30cm, równocześnie z obu stron rury, w ten sposób aby poziom zasyпки po obu stronach był taki sam. Każda warstwa obsypki z mieszanki naturalnej powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż  $I_s > 0,98$ . W odległości 20cm od ścianki przepustu, ze względu na przenoszone parcie gruntu bocznej obsypki dopuszcza się obniżony wskaźnik zagęszczenia  $I_s > 0,95$ . Zasyпку z mieszanki naturalnej należy wykonać ponad przepust do wysokości 0,20-0,60 m. Zasyпку zaleca się wykonać mieszanką kruszywa naturalnego o frakcji 0/31,5 mm o klasie niejednorodności D5 lub piaskiem gruboziarnistym. Za zgodą Inżyniera, do zasyпки można użyć piasku, nie zaleca się gruntu rodzimego (gliny). W bezpośrednim otoczeniu przepustu (od 0,1 do 1,0 m) zagęszczanie należy prowadzić w sposób bardzo ostrożny za pomocą płyt wibracyjnych. Powierzchnia obsypki powinna obejmować strefę o szerokości trzykrotnie większej od średnicy przepustu, po obu jego stronach. Do zagęszczania gruntu naziemu nad przepustem należy używać sprzętu lekkiego i średniego. Ciężki sprzęt można wprowadzić dopiero, gdy wysokość naziemu nad kluczem osiągnie 1,20 m. Zasyпка powinna być wykonywana:

- równomiernie i równocześnie z obu stron przepustu,
- warstwami o grubości dostosowanej do wysokości zasyпки, zagęszczonymi do wskaźnika zagęszczenia  $\geq 0,98$ , Szczególnie starannie należy wykonać podsypkę wspierającą przepust, umieszczoną nad ławą.

### 5.8. Umocnienia skarp wlotu/wylotu

Podłoże pod umocnienia stanowi wykonana skarpa oraz dno rowu. Podłoże przed rozpoczęciem układania umocnienia powinno zostać odpowiednio wyprofilowane i dogęszczone.

Kamień hydrotechniczny należy układać na warstwie podsypki cementowo-piaskowej (1:4) grubości 5 cm. Układanie należy rozpocząć od ułożenia po linii i obwodu umocnienia brukowców największych. Brukowiec należy układać tak, aby szczeliny między sąsiednimi warstwami miały się i nie przekraczały 3cm, a największy wymiar brukowca był skierowany w podkład. Kamień można surowo łupać również na miejscu celem dostosowania jego wymiarów do powierzchni umocnienia. Po ułożeniu brukowca z kamienia, należy wypełnić szczeliny zaprawą cementowo-piaskową (1:2). W okresie wiązania zaprawy cementowo-piaskowej powierzchnię umocnienia należy osłonić matami lub warstwą piasku i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

### 5.9. Roboty wykończeniowe

Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych, np. parkanów, ogrodzeń, nawierzchni, itp.,
- niezbędne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności, tj. zatrawienia,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

### 5.10. Oczyszczenie rowu

Oczyszczenie rowu polega na wybraniu namułu naniesionego przez wodę, ścięciu trawy i krzaków w obrębie rowu. W wyniku prac remontowych -wyprofilowania dna i skarp rowu należy uzyskać podane w dokumentacji projektowej wymiary geometryczne rowu i skarp.

## **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 (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt.2,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Kontrola robót przygotowawczych i wykopów**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi atesty i niezbędne badania wszystkich materiałów, które będą użyte do wykonania przepustów. Kontrolę wykopu i robót przygotowawczych pod przepust należy przeprowadzić z uwzględnieniem wymagań określonych w pkt. 5.1 i 5.2.

#### **6.3.2. Kontrola wykonania podsypki pod przepust**

W czasie przygotowania podsypki pod przepust należy zbadać:

- zgodność wykonywanych robót z dokumentacją i STWiORB,
- grubość warstwy podsypki, jej wymiary w planie w 2 miejscach każdego przepustu, z tolerancją  $\pm 10\%$ ,
- zagęszczenie warstwy podsypki wg BN-77/8931-12 do parametrów wg pkt.5.4 w 2 miejscach każdego przepustu.

#### **6.3.3. Kontrola montażu przepustu z prefabrykatów**

Elementy prefabrykowane należy sprawdzić w zakresie:

- kształtu i wymiarów,
- wyglądu zewnętrznego,
- prawidłowości posadowienia przepustu na podsypce, w przypadku przeniesienia przepustu z miejsca montażu znajdującego się poza miejscem ostatecznej lokalizacji przepustu.

Kontroli podlega wizualne sprawdzenie połączeń prefabrykatów.

#### **6.3.4. Kontrola wykonania obsypki i zasypki przepustu**

Kontrola wykonania obsypki i zasypki przepustu powinna być zgodna z wymaganiami pkt.5.7 i powinna uwzględniać sprawdzenie:

- dokładności ułożenia pierwszej warstwy obsypki, wpływającej na należyłą stabilizację dolnych partii przepustu,
- prawidłowości wykonania następnych warstw obsypki, z uwzględnieniem dopuszczalnych grubości warstw oraz wskaźnika zagęszczenia gruntu,
- poprawności wykonania obsypki i zasypki oraz prowadzenia zagęszczania zasypki w bezpośrednim otoczeniu przepustu,
- właściwości użytych materiałów do obsypki i zasypki,
- powierzchni wykonywanej zasypki.

#### **6.3.5. Kontrola wykonania umocnienia skarpy i dna rowu w rejonie wlotu i wylotu przepustu**

W czasie wykonywania umocnienia skarpy i dna rowu kamieniem hydrotechnicznym należy przeprowadzić kontrolę grubości podsypki, oględzin zewnętrznych umocnionej powierzchni, sprawdzenia dokładności wypełnienia umacnianej powierzchni.

#### **6.3.6. Kontrola robót utrzymaniowych na rowie**

##### **Spadki podłużne rowu**

Spadki podłużne rowu powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$  spadku.

##### **Szerokość i głębokość rowu**

Szerokość i głębokość rowu powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 5$  cm.

##### **Powierzchnia skarp**

Powierzchnię skarp należy sprawdzać szablonem. Prześwit między skarpą a szablonem nie powinien przekraczać 3cm.

Częstotliwość pomiarów na rowie przedstawia się następująco:

- Szerokość i głębokość rowu –minimum 1raz na 100 m,
- Powierzchnia skarpy –minimum 1 raz na 100 m,
- Spadek podłużny rowu –minimum 1km na każde 5 km drogi.



## 7. OBMIAR ROBÓT

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

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m kompletnego wykonania przepustu.

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> umocnienia wlotu/wylotu przepustu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie wykopu,
- wykonanie ławy fundamentowej,
- montaż przepustu,
- wykonanie obsypki i zasypki,
- wykonanie umocnienia wlotu/wylotu przepustu,
- prace porządkowe.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

Cena jednostki obmiarowej cena wykonania 1 m kompletnego przepustu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie przepustu z wykopem, ławą, ułożeniem rur, zasypką, obsypką,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m<sup>2</sup> umocnienia obejmuje:

- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- umocnienie skarp i dna rowu w rejonie wlotu/wylotu przepustu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN EN 13242+A1:2010	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN 197-1:2002	Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-B-11111:1996	Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-B-10104:2005	Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia. Zaprawy o określonym składzie materiałowym, wytwarzane na miejscu budowy.

**D.08.00.00 ELEMENTY ULIC****D.08.05.00 Ściek z prefabrykowanych elementów betonowych****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścieków z elementów prefabrykowanych betonowych na ławie betonowej w ramach projektu „Przebudowa drogi gminnej relacji Rożnów-Królewiec – etap 1 i etap 2”.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ścieku z prefabrykowanych elementów betonowych wg KPED 01.03. – korytko ściekowe o wymiarach 60x15x50 cm układane na szerokość 60 cm na podsypce cementowo piaskowej grubości 3 cm i ławie betonowej C12/15 grubości 15 cm z oporem. Usytuowanie ścieku zgodnie z Dokumentacją Projektową.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Ściek drogowy korytkowy** –element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni do projektowanych odbiorników (np. kanalizacji deszczowej czy rowu).

**1.4.2. Prefabrykat betonowy** –część konstrukcyjna wykonana w zakładzie przemysłowym, kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania, która po zamontowaniu na budowie stanie się ściekiem.

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**2. MATERIAŁY**

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

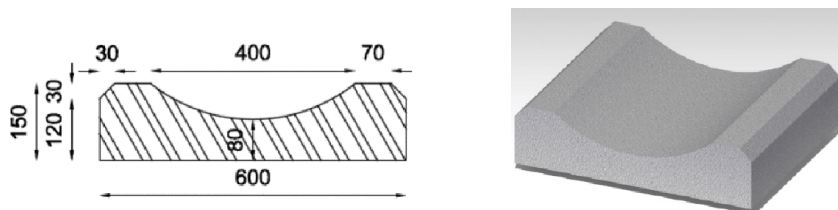
**2.1. Betonowa kostka brukowa na ściek -wymagania****2.1.1. Dopuszczenie do wbudowania**

Warunkiem dopuszczenia do stosowania ścieku betonowego prefabrykowanego w budownictwie drogowym jest posiadanie ważnych dokumentów dopuszczających Wyrób do zastosowania w budownictwie. Korytko ściekowe powinno w dokumencie odniesienia spełniać wymagania PN-EN 1340.

**2.1.2. Wygląd zewnętrzny**

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Powierzchnia górna ścieku powinna być równa i szorstka, a krawędzie równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm. Wymiary korytka 60 x 50 cm, grubość 15 cm, kolor szary przedstawiono poniżej na rysunku wg KPED 01.03.

Rysunek 1. Wymiary prefabrykowanego ścieku betonowego



### 2.1.3. Wymagania

Wymagania dla elementów ściekowych:

- nasiąkliwość  $\leq 4\%$ ,
- odporność na zamrażanie / rozmrażanie – klasa 3,
- odporność na ścieranie na tarczy Boehmego  $\leq 18000$  milimetrów sześciennych / 5000 milimetrów Kwadratowych,

- wytrzymałość na ściskanie – beton klasy C 25/30,

- na powierzchni elementów ściekowych nie powinny występować rysy i odpryski.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

### 2.2. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin

Należy stosować mieszaninę cementowo-piaskową:

- a) dla podsypki: w stosunku 1:4 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z piasku naturalnego gatunku 1 spełniającego wymagania PN-EN-12620, wody wg PN-EN 1008,
- b) dla wypełnienia szczelin: w stosunku 1:2 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z piasku naturalnego gat. 1 spełniającego wymagania PN-EN-12620, wody wg PN-EN 1008.

### 2.3. Ława betonowa

Materiał na ławę betonową beton C12/15 wg PN-EN 206-1.

### 2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów

Elementy prefabrykowane powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych.

Kruszywo należy gromadzić w pryzmach na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

Cement należy przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące wg PN-EN 197.

## 3. SPRZĘT

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

### 3.1. Sprzęt do wykonania robót

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek do wytwarzania zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

## 4. TRANSPORT

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

### 4.1. Transport materiałów

Wymagania dotyczące transportu betonu na ławę betonową zgodne z deklaracją producenta betonu. 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. Zasady transportu cementu wg PN-EN 196.

Korytka betonowe przewozi się dowolnymi środkami transportowymi na paletach.

Elementy betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 75% wytrzymałości gwarantowanej; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane powinny być umieszczone na ich opakowaniu lub palecie transportowej. Oznaczenie na palecie powinno zawierać co najmniej:

- a) oznaczenie (określenie) wyrobu,
- b) znak wytwórni,
- c) datę produkcji.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

**5.1. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do wykonania ścieku należy wytyczyć oś ścieku zgodnie z dokumentacją projektową. Roboty ziemne związane z wykopaniem koryta gruntowego pod ściek wykonane będą ręcznie.

**5.2. Wykonanie ławy betonowej**

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu, oporem z jednej strony będzie skarpa wykopu pod ławę. Beton rozścielony w szalowaniu powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z postępowaniem prac, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

**5.4. Wykonanie podsypki**

Na przygotowanej ławie wykonać podsypkę cementowo-piaskową o grubości po zagęszczeniu zgodnej z Dokumentacją Projektową dostosowanej do wymaganych rzędnych ścieków. Podsypkę wyprofilować i zagęścić ubijakiem ręcznym lub mechanicznym.

**5.3. Ułożenie ścieku**

Roboty związane z wbudowaniem ścieku z betonowych elementów prefabrykowanych wykonywane będą ręcznie. Ściek korytkowy należy wykonać jako obniżony w stosunku do krawędzi nawierzchni bitumicznej o 0,5cm. Na ławie betonowej należy wykonać podsypkę cementowo-piaskową o grubości 3cm. Na wykonanej podsypce należy ułożyć ściek z prefabrykowanych elementów betonowych z zachowaniem wymaganej w dokumentacji projektowej niwelety ścieku. Szerokość spoin między poszczególnymi korytkami nie powinna przekraczać 4 mm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo – piaskową zgodnie z pkt.2.2.

Należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne dosunięcie elementów prefabrykowanych do siebie oraz przestrzeganie zaprojektowanych spadków podłużnych ścieku. Wykonany ściek należy obsypać gruntem z wykopu koryta gruntowego oraz dobrze go zagęścić.

Roboty związane z układaniem nawierzchni ścieku należy prowadzić przy temperaturze powietrza powyżej 5<sup>o</sup> C, wszystkie czynności od rozłożenia podsypki do ostatecznego ubicia z zalaniem spoin należy wykonać przed upływem 3 godzin.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

**6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania ścieku na ławie betonowej. Badanie zwykle obejmuje sprawdzenie cech zewnętrznych i dopuszczalnych odchylek.

**6.2. Badania w trakcie wykonywania robót****6.2.1. Zakres badań**

Materiały użyte do wykonania ścieku wymieniono w punkcie 2 niniejszej ST, pod względem jakości muszą odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm. W czasie robót związanych z wykonaniem ścieku z korytka betonowego na ławie betonowej należy sprawdzać:

- gotową ławę,
- wykonanie ścieku,
- wykonanie spoin.

**6.2.2. Sprawdzenie wykonania ławy**

Przy wykonywaniu ławy, badaniu podlegają:

- a) linia ławy w planie, która może się różnić od projektowanego kierunku o  $\pm 2$  cm na każde 100 m ławy,
- b) niweleta górnej powierzchni ławy, która może się różnić od niwelety projektowanej o  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy,
- c) wymiary i równość ławy, sprawdzane w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy, przy czym dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:
  - wysokości (grubości) ławy  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
  - szerokości górnej powierzchni ławy  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej,
  - równości górnej powierzchni ławy 1 cm przesłytu pomiędzy powierzchnią ławy a przyłożoną łatą 4 m.

**6.2.3. Sprawdzenie wykonania ścieku**

Przy wykonaniu ścieku, badaniu podlegają:

- a) niweleta ścieku, która może różnić się od niwelety projektowanej o  $\pm 1$  cm na kas de 100 m wykonanego ścieku,
- b) równość podłużna ścieku, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m długości, która może wykazywać prześwit nie większy niż 0,8 cm pomiędzy powierzchnią ścieku a łątą 4 m,
- c) wypełnienie spoin, wykonane zgodnie z pkt. 5, sprawdzane na każdych 10 metrach wykonanego ścieku, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny,
- d) grubość podsypki, sprawdzana co 100 m, która może się różnić od grubości projektowanej o  $\pm 1$  cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1mb (metr bieżący) wykonanego ścieku z elementów prefabrykowanych.

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanej łąwy betonowej z oporem.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

## 9. WARUNKI PŁATNOŚCI

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

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena wykonania 1 m ścieku z elementów prefabrykowanych obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów wraz z rozładunkiem,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- przygotowanie i rozłożenie podsypki cementowo-piaskowej na gotowej łąwie betonowej,
- przygotowanie zaprawy cementowej,
- ułożenie ścieku z korytek betonowych,
- oczyszczenie spoin,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnacja ułożonej nawierzchni ścieku,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> łąwy betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- przygotowanie szalowania pod łąwę,
- zakup i dostarczenie betonu na budowę,
- wykonanie łąwy,
- przygotowanie i rozłożenie podsypki cementowo-piaskowej grubości 3 cm,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 206+A1:2016-12 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu.

PN-EN 13242+A1:2010 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

PN-EN 197-1:2012 Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

PN-EN 1340:2004 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.

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

BN-68/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.

PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych.