

# MEDOS

## MARCIN KĘPA

MEDOS Marcin Kępa  
Wólka Łosiniecka 102, 22-672 Susiec  
NIP 7141392508 REGON 432628899  
TEL. +48 609 044 104, email: medos@interia.pl

NADZORY INWESTORSKIE

USŁUGI PROJEKTOWE

DORADZTWO TECHNICZNE

ZAMIERZENIE BUDOWLANE:

**PRZEBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 2961L  
KRZESZÓW - DĄBRÓWKA**

NAZWA I ADRES INWESTORA:

**Powiat Biłgorajski**

ul. Tadeusza Kościuszki 94, 23-400 Biłgoraj

Reprezentowany przez:

**Zarząd Dróg Powiatowych w Biłgoraju**

Ul. Sikorskiego 3, 23-400 Biłgoraj

JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA:

**MEDOS Marcin Kępa**

Wólka Łosiniecka 102, 22-672 Susiec

STADIUM:

**PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY**

BRANŻA:

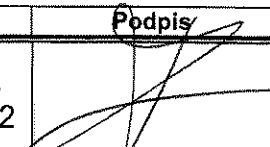
**DROGOWA**

OBIEKT BUDOWLANY:

**DROGA POWIATOWA NR 2961L**

ELEMENT OPRACOWANIA:

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU  
ROBÓT BUDOWLANYCH**

Stanowisko	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Data	Podpis
Opracował:	mgr inż. Marcin Kępa		PDK/0200/PWOD/12	06. 2022	

Tomaszów Lubelski, czerwiec 2022 r.



# SPIS SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

DM.00.00.00	WYMAGANIA OGÓLNE	3
D.01.01.01	Odtworzenie (wyznaczenie) trasy i punktów wysokościowych	15
D.01.02.01	Usunięcie drzew i krzewów	23
D.01.02.02	Zdjęcie warstwy urodzajnej humus i darniny	27
D.01.02.04	Rozbiórka elementów dróg i ulic	29
D.02.01.01	Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych	33
D.02.03.01	Wykonanie nasypów	39
D.03.01.01	Przepusty pod koroną drogi	45
D.04.01.01	Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża	53
D.04.03.01	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych	57
D.04.04.02	Podbudowa z kruszywa łamanego	61
D.04.05.01	Warstwa mrozochronna i podbudowa z piasku stabilizowanego cementem	67
D.04.07.01	Podbudowa z betonu asfaltowego	73
D.05.03.05	Nawierzchnia z betonu asfaltowego	95
D.05.03.23	Nawierzchnie z kostki betonowej	115
D.06.01.01	Umocnienie skarp, rowów i ścieków	121
D.06.02.01	Przepusty pod zjazdami	129
D.06.03.01	Umocnienie i umocnienie poboczy	133
D.07.01.01	Oznakowanie pionowe	137
D.07.02.01	Oznakowanie pionowe	137
D.07.05.01	Bariery ochronne metalowe	154
D.07.06.01	Urządzenia zabezpieczające ruch pieszy	162
D.08.01.01	Krawężniki betonowe z ławą	167
D.08.02.02	Chodniki z brukowej kostki betonowej	173
D.08.03.01	Obrzeża betonowe	179
D.10.07.01	Zjazdy	183





# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **D-M-00.00.00**

### **Wymagania ogólne**

#### **WSTĘP**

- 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej
- 1.2 Zakres stosowania ST
- 1.3 Zakres Robót objętych ST
- 1.4 Określenia podstawowe
- 1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

#### **MATERIAŁY**

- 1.6 Źródła uzyskania materiałów
- 1.7 Pozyskiwanie materiałów miejscowych
- 1.8 Materiały nie odpowiadające wymaganiom
- 1.9 Przechowywanie i składowanie materiałów
- 1.10 Wariantowe stosowanie materiałów
- 1.11 Materiały z rozbiórki

#### **SPRZĘT**

#### **WYKONANIE ROBÓT**

- 1.12 Ogólne zasady wykonywania Robót

#### **KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

- 1.13 Program zapewnienia jakości (PZJ)
- 1.14 Zasady kontroli jakości Robót
- 1.15 Badania i pomiary
- 1.16 Raporty z badań
- 1.17 Certyfikaty i deklaracje
- 1.18 Dokumenty budowy

#### **OBMIAR ROBÓT**

- 1.19 Ogólne zasady obmiaru Robót
- 1.20 Zasady określania ilości Robót i materiałów
- 1.21 Wagi i zasady ważenia
- 1.22 Czas przeprowadzenia obmiaru

#### **ODBIÓR ROBÓT**

- 1.23 Rodzaje odbiorców
- 1.24 Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu
- 1.25 Odbiór częściowy
- 1.26 Odbiór ostateczny Robót
- 1.27 Odbiór pogwarancyjny

#### **PODSTAWA PŁATNOŚCI**

- 1.28 Ustalenia Ogólne
- 1.29 Warunki Kontraktu i Wymagania Ogólne Specyfikacji Technicznej DM 00.00.00

#### **PRZEPISY ZWIĄZANE**

## WSTĘP

### 1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna D-M-00.00.00 - Wymagania Ogólne odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót **podczas przebudowy drogi powiatowej nr 2961L Krzeszów-Dąbrówka**.

### 2 Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

### 3 Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania, wspólne dla robót objętych szczegółowymi specyfikacjami technicznymi, dla poszczególnych asortymentów robót drogowych.

### 4 Określenia podstawowe

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

- **Budowla drogowa** – obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno - użytkową (drogę) albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).
- **Droga** – wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- **Dziennik Budowy** – opatrzone pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania, dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem.
- **Jezdnia** – część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- **Kierownik budowy** – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.
- **Korona drogi** – jezdnia z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- **Konstrukcja nawierzchni** – układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- **Korpus drogowy** – nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- **Koryto** – element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- **Rejestr Obmiarów** – akceptowany przez Inżyniera rejestr 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.
- **Laboratorium** – drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót.
- **Materiały** – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.
- **Nawierzchnia** – warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
  - a) **warstwa ścierna** – górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
  - b) **warstwa wiążąca** – warstwa znajdująca się między warstwą ścierną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.

- c) **podbudowa** – dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
  - d) **podbudowa zasadnicza** – górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
  - e) **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.
  - f) **warstwa odsączająca** – warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.
- **Niweleta** – wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
  - **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.
  - **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.
  - **Pobocze** – część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymywania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
  - **Podłoże** – grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
  - **Projektant** – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
  - **Przedsięwzięcie budowlane** – kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
  - **Przeszkoda naturalna** – element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.
  - **Przetargowa Dokumentacja Projektowa** – część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.

**Rekultywacja** – Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

- **Ślepy Kosztorys** – wykaz Robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- **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.

## 5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

### 5.1 Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach Kontraktowych przekazuje Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego Robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

### 5.2 Dokumentacja Projektowa

Dokumentacja Projektowa składa się z:

Części opisowej  
Części rysunkowej  
Przedmiaru robót  
Projektu Stałej Organizacji Ruchu  
Projektu wycinki  
Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### **.5.3 Dokumentacja Projektowa sporządzona przez Wykonawcę**

Wykonawca przygotowuje i przedstawi do akceptacji Inżynierowi wszystkie elementy wykonawczej dokumentacji projektowej, wymienione w poszczególnych STWiORB.

### **.5.4 Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB**

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

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

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

W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST, i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

### **.5.5 Zabezpieczenie Terenu Budowy**

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

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

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

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

Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót.

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

### **.5.6 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:

- a) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych
- b) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - możliwością powstania pożaru.

Opłaty za kary za przekroczenie w trakcie realizacji robót norm, określonych w odpowiednich przepisach dotyczących

ochrony środowiska, obciążają Wykonawcę.

#### **.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.

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

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu. 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 jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

#### **.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 powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

#### **.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.

#### **.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 Kontraktowej.

#### **.5.11 Ochrona i utrzymanie Robót**

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

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu ostatecznego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla 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.

#### **.5.12 Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

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

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

#### **.5.13 Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać

mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera/Kierownika projektu. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia.

## **MATERIAŁY**

### **6 Źródła uzyskania materiałów**

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia.

### **7 Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odpowiednich 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 ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

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

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

### **8 Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

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

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

### **9 Przechowywanie i składowanie materiałów**

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

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

### **10 Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST 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.

### **11 Materiały z rozbiórki**

Materiały z rozbiórki wyszczególnione w ST lub przedmiarze należy zagospodarować w następujący sposób:

- Wszystkie materiały nadające się do ponownego wbudowania są własnością Zamawiającego, w szczególności dotyczy to: krawężniki betonowe, kostka brukowa betonowa i kamienna, obrzeża, inne elementy prefabrykowane, rury betonowe i z tworzyw sztucznych, znaki drogowe ze słupkami, itd.. Wykonawca przed przystąpieniem do prac uzgodni z Zamawiającym jakie elementy z rozbiórki są własnością Zamawiającego i miejsce ich składowania. Do obowiązku Wykonawcy jest dostarczenie i złożenie elementów z rozbiórek na plac składowy Zamawiającego.
- Wszystkie materiały nie nadające się do ponownego użytku (np. gruz) przechodzą na własność Wykonawcy robót i zostaną przez niego zagospodarowane.
- Destrukt asfaltowy i inne materiały uzgodnione z Zamawiającym przechodzą na jego własność. Wykonawca zobowiązany jest odwieźć je na bazę materiałową Wykonawcy
- Materiały szczególnie szkodliwe dla środowiska przechodzą na własność Wykonawcy robót zostaną odwiezione przez Wykonawcę do koncesjonowanych punktów utylizacji odpadów z pisemnym potwierdzeniem

ich utylizacji.

- Grunt nadający się do ponownego wbudowania ponownie zostanie wbudowany. Grunt nie nadający się do wbudowania przechodzi na własność Wykonawcy i zostanie przez niego zagospodarowany.
- Materiały przedstawiające wartość materialną Wykonawca ma obowiązek wycenić i uwzględnić w swojej ofercie przetargowej.
- Materiał drzewny (długość, gałęzie, karpiny itd.) po wycince drzew, krzewów i zagajników przechodzi na własność Wykonawcy. Wykonawca winien skalkulować w cenie jednostkowej koszt przychodu z pozyskania drewna użytkowego i opałowego.

#### **SPRZĘT**

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

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

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

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

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru co najmniej 3 tygodnie przed użyciem 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 Kontraktu, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

### **WYKONANIE ROBÓT**

#### **12 Ogólne zasady wykonywania Robót**

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

Inżynier będzie podejmował decyzje w sposób sprawiedliwy i bezstronny.

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

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

### **KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **13 Program zapewnienia jakości (PZJ)**

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

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,

- bhp,
- 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

#### **14 Zasady kontroli jakości Robót**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **15 Badania i pomiary**

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

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

#### **16 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.

#### **17 Certyfikaty i deklaracje**

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:



- Normą Polską lub Europejską
- aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt.1.i które spełniają wymogi Specyfikacji Technicznej.

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

Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi.

Urządzenia laboratoryjne i sprzęt kontrolno-pomiarowy zainstalowany w wytwórniach lub maszynach muszą posiadać ważną legalizację wydaną przez upoważnione instytucje.

Materiały posiadające certyfikaty lub deklaracje, a urządzenia – ważne legalizacje mogą być badane w dowolnym czasie.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## **18 Dokumenty budowy**

### **.18.1 Dziennik Budowy**

Dziennik Budowy jest wymagany 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 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.

Załączone 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 Kierownika Projektu 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 Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

### **.18.2 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.

### **.18.3 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.

#### **.18.4 Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. (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 porad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie.

#### **.18.5 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.

### **OBMIAR ROBÓT**

#### **19 Ogólne zasady obmiaru Robót**

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie ofertowym i ST.

Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanego 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 Specyfikacjach Technicznych 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 Kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

#### **20 Czas przeprowadzenia obmiaru**

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

Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz 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.

### **ODBIÓR ROBÓT**

#### **21 Rodzaje odbiorców**

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

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

#### **22 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, ST i uprzednimi ustaleniami.

## **23 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 Inżynier.

## **24 Odbiór ostateczny Robót**

### **.24.1 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 Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.3.1.

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 ST.

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 ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez Komisję, że jakość wykonywanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST 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 Kontraktowych.

### **.24.2 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:

1. Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu.
2. Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i ew. uzupełniające lub zamienne).
3. Uwagi i zalecenia Inżyniera, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu, i udokumentowanie wykonania jego zaleceń.
4. Recepty i ustalenia technologiczne.
5. Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów (oryginały).
6. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST i ew. PZJ.
7. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ew. PZJ.
8. Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ.
9. Sprawozdanie techniczne.
10. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
11. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu.
12. Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
13. Inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

Sprawozdanie techniczne będzie zawierać :

1. Zakres i lokalizację wykonywanych robót.
2. Wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego.
3. Uwagi dotyczące warunków realizacji robót.
4. Datę rozpoczęcia i zakończenia robót.

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.

Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy komisja.

## **25 Odbiór pogwarancyjny**

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

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad

opisanych w punkcie 8.3. „Odbiór ostateczny Robót”.

## **PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **26 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 ślepego.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji Kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w Specyfikacji Technicznej w punkcie 9 i w Dokumentacji Projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe Robót będą obejmować:

- 1) Robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami
- 2) Wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na Teren Budowy.
- 3) Wartość pracy Sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na Teren Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy).
- 4) Koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenia energii i wody, budowa dróg dojazdowych, objazdów, przejazdów itp.), koszty dotyczące oznakowania robót i organizacji ruchu, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, ekspertyzy dotyczące wykonywanych robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy.
- 5) Zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót i w okresie gwarancyjnym.
- 6) Podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa zaproponowana przez wykonawcę za daną pozycję w kosztorysie ofertowym jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową za wyjątkiem przypadków omówionych w warunkach kontraktu.

### **27 Warunki Kontraktu i Wymagania Ogólne Specyfikacji Technicznej DM 00.00.00**

Koszt dostosowania się do wymagań Warunków Kontraktu i Wymagań Ogólnych zawartych w Specyfikacji Technicznej DM 00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

#### **PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane
2. Rozporządzenie MGPIB z 19.12.1994r (Dz.U Nr 10)
3. Rozporządzenie MGPIB z 21.02.1995r (Dz.U Nr 25, poz. 133 z dnia 13 marca 1995r).
4. Ustawa z dnia 17 maja 1989 roku - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami).
5. Ustawa z dnia 21 marca 1985 o drogach publicznych (Dz.U Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).
6. Rozporządzenie MTiGM z 2.03.1999r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43, poz. 430 z dnia 14 maja 1999r).
7. Rozporządzenie MTiGM z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 63, poz. 735 z dnia 3 sierpnia 2000r)..
8. Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 grudnia 1994 r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej (M.P.Nr 2 z 1995 r., poz. 29).

## **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 jej punktów wysokościowych w ramach **przebudowy drogi drogi powiatowej nr 2961L Krzeszów-Dąbrówka**.

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu budowę drogi miejskiej zgodnie z Projektem.

Zakres robót pomiarowych obejmuje:

- α) sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych (reperów roboczych założonych w terenie, dowiązanych do reperów państwowych),
- β) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi),
- χ) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- δ) wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- ε) wyznaczenie granic pasa drogowego istniejącego,
- φ) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.
- γ) Wykonanie i zatwierdzenie mapy zasadniczej, powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej wraz z wersją elektroniczną.
- η) Zabezpieczenie na terenie budowy punktów stałych osnowy geodezyjnej, ewentualne ich odtworzenie w przypadku ich uszkodzenia podczas prowadzonych robót
- ι) Przeniesienie punktów osnowy geodezyjnej kolidujących z inwestycją

#### **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. Mapa zasadnicza** - wielkoskalowe opracowanie kartograficzne, zawierające aktualne informacje o przestrzennym rozmieszczeniu obiektów ogólnogeograficznych oraz elementów ewidencji i budynków, a także sieci uzbrojenia terenu.

**1.4.3. Osnowa geodezyjna** – zbiór punktów, które mają położenie wyznaczone w państwowym systemie odniesień przestrzennych, na których wyznaczono wielkości fizyczne charakterystyczne dla danego jej rodzaju oraz błąd ich wyznaczenia.

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

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

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

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

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

### **2.2. Rodzaje materiałów**

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować:

- paliki drewniane lub rurki stalowe – dla punktów zlokalizowanych w poboczach
- gwoździ z folią lub prętów stalowych – dla punktów zlokalizowanych w nawierzchni asfaltowej jezdni i chodników

Wszystkie elementy używane do stabilizacji punktów powinny mieć długość dostosowaną do aktualnie panujących warunków atmosferycznych i powinny pozwolić na stabilizację punktów w sposób określony w niniejszej SST. Ewentualna wymiana punktów z powodu ich zniszczenia lub warunków atmosferycznych nie może powodować roszczeń Wykonawcy o dodatkową zapłatę.

Do stabilizacji punktów wysokościowych – reperów roboczych (kiedy zajdzie potrzeba ich odtworzenia lub zagęszczenia), należy użyć słupków betonowych. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych budowlach wzdłuż trasy.

Do wyznaczania przekrojów poprzecznych można używać palików drewnianych lub rurek albo prętów stalowych.

Do wykonania opisów i oznaczeń punktów można używać farby chloro-kauczukowej w dowolnym kolorze, oprócz białego.

Przed przystąpieniem do przeniesienia punktów osnowy geodezyjnej należy opracować dokumentację odtwarzającą zniszczone punkty.

Przeniesienie punktów poligonowych osnowy geodezyjnej powinno być dokonane przez uprawnionego geodetę w porozumieniu z Powiatowym Ośrodkiem Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

Punkty poligonowe po przeniesieniu powinny zostać zastabilizowane i wyrównane zgodnie z zaleceniami opracowanego projektu.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” Pkt. 3. Ponadto używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i PZJ oraz uzyskać akceptację Inżyniera.

### **3.2. Sprzęt pomiarowy**

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

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki, łąty, taśmy stalowe i ruletki
- sprzęt GPS

Wszystkie używane do robót instrumenty geodezyjne powinny być zrektyfikowane oraz posiadać wymagane przepisami szczególnymi świadectwa legalizacji. Dokładność instrumentów powinna zapewniać wykonanie robót z założoną w niniejszej SST dokładnością.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport sprzętu i materiałów

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Ogólny zakres prac pomiarowych oraz zasady ich wykonywania

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK wymienionymi w p.10 niniejszej SST. Zamawiający przekaze Wykonawcy dane geodezyjne (zawarte w Dokumentacji Projektowej) potrzebne do wykonania robót wymienionych w p.1.1. Roboty obejmują wykonanie:

- α) odtworzenia dla potrzeb realizacyjnych
  - punktów osi trasy
  - punktów wyznaczających mierzone przekroje poprzeczne
  - reperów roboczych
- β) uzupełnienia osi trasy dodatkowymi punktami, w tym początków i końców krzywych przejściowych i łuków kołowych
- χ) wyznaczenia przekrojów poprzecznych z wytyczeniem dodatkowych przekrojów według potrzeb
- δ) wyznaczenia dodatkowych punktów osi w rejonie obiektów inżynierskich (mostowych) i założenie reperów roboczych przy tych obiektach
- ε) wyznaczenie granic pasa drogowego istniejącego i projektowanego w terenie,
- φ) stabilizacji punktów w sposób chroniący je przed zniszczeniem
- γ) pomiaru XYZ wszystkich wyznaczonych punktów
- η) sprawdzenie, odtworzenie i ustalenie zniszczonych lub uszkodzonych punktów osnowy geodezyjnej i ustalenie ich współrzędnych za pomocą sprzętu GPS, łącznie z ich zgłoszeniem do Państwowego Zasobu Geodezyjnego
- ι) utrzymywanie zastabilizowanych punktów w niezbędnym zakresie
- φ) aktualizacja zasobu mapowego i osnowy państwowej w zakresie wynikającym z przepisów Prawa Geodezyjnego oraz szczegółowych ustaleń innych SST
- κ) wykonanie kopii mapy zasadniczej, powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej z wersją elektroniczną oraz zatwierdzenie zmian w ośrodku.
- λ) wykonanie, stabilizacja i aktualizacja osnowy pomiarowej oraz aktualizacja i odtworzenie osnowy państwowej, zgodnie z zasadami określonymi w niniejszej SST

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

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) 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 powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera.

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

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót (w tym państwowych punktów osnowy geodezyjnej). Jeżeli znaki pomiarowe, zlokalizowane na przekazanym przez Zamawiającego Wykonawcy placu budowy zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy - koszt odtworzenia uszkodzonych państwowych punktów osnowy geodezyjnej Wykonawca ponosi niezależnie od prowadzonych robót.

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

### **5.3. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca ma obowiązek wyznaczyć i zastabilizować osnowę pomiarową. Rozmieszczenie punktów osnowy oraz punktów wysokościowych powinno być takie, aby każdy punkt zlokalizowany w obrębie robót był namierzalny co najmniej z dwóch punktów osnowy poziomej oraz co najmniej jednego punktu osnowy pionowej, z założoną dokładnością. Ponadto przy każdym realizowanym obiekcie inżynierskim powinny być zastabilizowane co najmniej dwa dodatkowe punkty osnowy poziomej i co najmniej jeden punkt osnowy pionowej, niezależnie od punktów o których mowa powyżej.

Wykonawca założy repery robocze poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera.

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

Dokładność osnowy realizacyjnej powinna odpowiadać dokładności osnowy pomiarowej państwowej II-giej klasy.

Osnowa realizacyjna powinna być dowiązana co najmniej do dwóch punktów osnowy państwowej (poziomej i pionowej) klasy nie niższej niż II-giej. Przed dowiązaniem osnowy realizacyjnej do osnowy państwowej Wykonawca dokona aktualizacji współrzędnych punktów osnowy państwowej, do której osnowa realizacyjna ma być dowiązana. Aktualizację tę wykonuje się wyłącznie za pomocą sprzętu GPS.

Do obowiązków wykonawcy należy również utrzymanie osnowy realizacyjnej w trakcie realizacji robót i w okresie gwarancji. Osnowę realizacyjną należy aktualizować nie rzadziej niż:

- α) w trakcie trwania robót – co miesiąc oraz w przypadku naruszenia któregośkolwiek punktu osnowy poziomej lub pionowej; za naruszenie osnowy uznaje się również uzasadniłą obawę Wykonawcy lub Inżyniera, że takie naruszenie nastąpiło
- β) w okresie gwarancji – według wskazań Inżyniera, lecz nie rzadziej niż co 6 miesięcy



Jakiegokolwiek uzupełnieniu punktów osnowy pomiarowej (poziomej i pionowej) lub konieczność częstszej aktualizacji osnowy, niż w okresach granicznych podanych w niniejszej SST nie może powodować roszczeń Wykonawcy o dodatkową zapłatę

#### **5.4. Odtworzenie osi trasy**

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu osnowy realizacyjnej i (lub) osnowy państwowej, która została zaktualizowana w sposób podany w pkt. 5.3.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy 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.

Usunięcie punktów z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi punktami (palikami) po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

Punkty wyznaczające oś trasy krzywych powinny być wyznaczane na tyle gęsto, aby odległość pozioma pomiędzy styczną z poprzedniego punktu a punktem na krzywej nie przekraczała założonej tolerancji pomiarowej, to jest 3cm.

#### **5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych**

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera.

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

Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczać z dokładnością do 5mm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentacji Projektowej.

Na odcinkach na których występują łuki pionowe, odległości pomiędzy punktami krzywej powinny być wyznaczone na tyle gęsto, aby odległość pozioma pomiędzy styczną z poprzedniego punktu a punktem na krzywej nie przekraczała założonej tolerancji pomiarowej, to jest 5mm.

Podczas wykonywania prac remontowych istniejącej nawierzchni, wyznaczanie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczanie krawędzi projektowanych warstw nawierzchni w taki sposób aby przeprowadzane frezowanie nawierzchni oraz wbudowywanie mieszanki mineralno-asfaltowej umożliwiało wykonanie kolejnych warstw konstrukcyjnych z zachowaniem wymaganych grubości oraz spadków zgodnych z Dokumentacją Projektową

#### **5.6. Przeniesienie punktów poligonowych osnowy geodezyjnej**

Przed przystąpieniem do przeniesienia punktów osnowy geodezyjnej należy opracować dokumentację odtwarzającą zniszczone punkty.

Przeniesienie punktów poligonowych osnowy geodezyjnej powinno być dokonane przez uprawnionego geodetę w porozumieniu z Powiatowym Ośrodkiem Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

Punkty poligonowe po przeniesieniu powinny zostać zastabilizowane i wyrównane zgodnie z zaleceniami opracowanego projektu.

### **5.7. Wyznaczenie granicy istniejącego i projektowanego pasa drogowego**

Oznaczenie granicy pasa drogowego projektowanego i istniejącego polegać będzie na wyznaczeniu, zastabilizowaniu i oznakowaniu granicy pasa drogowego.

Geodeta winien przeprowadzić odpowiednią procedurę celem ustalenia i oznakowania faktycznych granic prawnych pasa drogowego.

Wykonawca zastabilizuje granicę pasa drogowego za pomocą betonowych punktów granicznych i betonowych świadków punktów granicznych. Betonowe słupki graniczne należy wkopać w miejscach charakterystycznych granicy pasa drogowego (na załamaniach granicy i na granicy działek sąsiadujących z pasem drogowym). Świadek punktu granicznego winien być usytuowany w miejscach charakterystycznych pasa drogowego (na załamaniach trasy jednak nie rzadziej niż 200 m. Betonowe słupki graniczne i betonowy świadek punktu granicznego zostaną wykonane staraniem Wykonawcy. Powyższe prefabrykaty muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

### **5.6. Wykonanie pomiarów powykonawczych**

W pierwszej kolejności należy pomierzyć wznowioną lub założoną osnowę geodezyjną. Następnie należy wykonać pomiary inwentaryzacyjne, zgodnie z instrukcją G-4 "Pomiary sytuacyjne i wysokościowe", mierząc wszystkie elementy treści mapy zasadniczej.

Prace obliczeniowe należy wykonywać przy pomocy sprzętu komputerowego. Wniesienie pomierzonej treści na mapę zasadniczą oraz mapę ewidencji gruntów prowadzonych technikami tradycyjnymi należy wykonać metodą klasyczną (kartowanie i kreślenie ręczne) lub przy pomocy automatów kreślących (ploterów).

Wykonaną dokumentację geodezyjną i kartograficzną należy skompletować zgodnie z przepisami Instrukcji 0-3 "Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej", z podziałem na:

- 1) dokumentację techniczną przeznaczoną dla Zamawiającego,
- 2) dokumentację techniczną przeznaczoną dla ośrodka dokumentacji.

Sposób skompletowania dokumentacji, o której mowa w pkt.2) oraz formę dokumentów należy uzgodnić z ośrodkiem dokumentacji.

Dla Zamawiającego należy skompletować następujące materiały:

- wtórnik mapy zasadniczej uzupełniony dodatkową treścią,
- kopie wykazów współrzędnych i wysokości punktów osnowy poziomej, wysokościowej oraz wykazy współrzędnych punktów granicznych,
- kopie protokołów przekazania znaków geodezyjnych pod ochronę,
- kopie opisów topograficznych,
- kopie szkiców polowych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych**

Kontrola polega na sprawdzeniu wykonania robót geodezyjnych zgodnie z wymogami i dokładnościami podanymi w pkt.5

Roboty objęte SST odbiera Inżynier/Kierownik Projektu na podstawie przedstawionych przez wykonawcę szkiców, dzienników pomiarowych i protokołów wg ogólnych zasad określonych w pkt. 6.1

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową odtworzenia trasy i wyznaczenia punktów wysokościowych jest kilometr(km) wyznaczonej sytuacyjnie i wysokościowo oraz zastabilizowanej trasy, łącznie z wykonaniem wszystkich niezbędnych czynności mających na celu wykonanie i odbiór robót.

Jednostką obmiarową przeniesienia punktów osnowy geodezyjnej jest sztuka(szt.).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Roboty objęte SST odbiera Inżynier na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych i protokołów. Czynności odbioru mogą być rozpoczęte po przedstawieniu protokołu aktualizacji państwowej osnowy pomiarowej metodami GPS.

Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i SST podlegają rozbiórce i ponownemu wykonaniu na koszt i staraniem Wykonawcy. Stosowanie obniżek ceny za niewłaściwą jakość Robót jest niedopuszczalne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Płaci się za kilometr (km) odtworzenie trasy i wyznaczenia punktów wysokościowych.

Cena jednostkowa obejmuje:

- uzyskanie wszystkich niezbędnych danych z Państwowego Zasobu Geodezyjnego
- pozyskanie niezbędnych materiałów geodezyjnych
- wykonanie niezbędnych zgłoszeń i innych czynności przewidzianych odpowiednimi przepisami
- sprawdzenie i wytyczenie w oparciu o dane projektowe i istniejący przebieg trasy punktów głównych trasy tj. początków i końców elementów geometrycznych – krzywych przejściowych i łuków kołowych oraz ramp przechyłowych z ich zastabilizowaniem sytuacyjnym i wysokościowym
- wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe miejsc przekrojów poprzecznych zgodnie z dokumentacją Projektową oraz ich zagęszczenie w sposób podany w pkt.5, oznaczenie

- pikietażu w sposób trwały oraz odtworzenie uszkodzonych punktów na bieżąco do zakończenia okresu gwarancyjnego, z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych
  - wyznaczenie granic pasa drogowego istniejącego w terenie,
  - zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
  - zabezpieczenie wyznaczonych punktów i reperów w celu ich odtworzenia
  - przeniesienie, odtworzenie i ustalenie zniszczonych lub uszkodzonych punktów osnowy geodezyjnej i ustalenie ich współrzędnych, łącznie z ich zgłoszeniem do Państwowego Zasobu Geodezyjnego i niezbędnymi opracowaniami.
  - aktualizacja metodami GPS punktów osnowy państwowej (poziomej i pionowej)
  - wykonanie, zastabilizowanie i utrzymanie w okresie robót i gwarancji punktów osnowy realizacyjnej
  - aktualizacja zasobu mapowego i osnowy państwowej oraz wszystkie czynności wynikające z przepisów Prawa Geodezyjnego, przepisów lokalnych oraz szczegółowych ustaleń SST
  - wykonanie wszystkich niezbędnych czynności określonych w niniejszej SST na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych oraz protokołów kontroli zgodnie z zasadami określonymi w SST DM.00.00.00.00."Wymagania ogólne"
  - wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej, w tym naniesienie zmian na kopii map zasadniczych oraz zatwierdzenie zmian w ośrodku
  - zakup i transport materiałów i sprzętu
  - wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą SST, zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST
  - koszt wszelkich odszkodowań dla osób i instytucji, związanych z przeprowadzaniem prac pomiarowych, w tym koszty wejścia w teren i jego przywrócenie do stanu pierwotnego

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Ustawa z 17 maja 1989r - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. Nr 30, poz.163 z późn. Zm.)

Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.

Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.

Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.

Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.

Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.

Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.

Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.

### **D.01.02.01. Usunięcie drzew i krzewów**

#### **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 usunięciem drzew i krzewów w ramach przebudowy drogi powiatowej.

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

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z usunięciem i karczowaniem drzew, krzewów przydrożnych i zadrzewień oraz usunięcie młodników (do 20 lat) oraz karczowanie roślinności wraz z oczyszczeniem terenu po karczowaniu przez mulczowanie.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w D.00.00.00

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w D.00.00.00

#### **2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D.00.00.00

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

Do zasypania dołów po usuniętej roślinności należy użyć grunt przydatnym do budowy nasypów.

#### **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D.00.00.00

##### **3.1. Sprzęt do karczowania roślinności**

Roboty związane z karczowaniem roślinności mogą być wykonane ręcznie i mechanicznie.

Przy mechanicznym wykonywaniu robót stosuje się:

- piły mechaniczne,
- samochody do transportu materiałów,
- urządzenia do zmielenia gałęzi, liści, krzaków,
- mulczer

#### **4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D.00.00.00

##### **4.1. Transport pni i karpiny**

Pnie, karpinę oraz gałęzie należy przewozić transportem samochodowym.

Pnie przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) powinny być transportowane w sposób nie powodujący ich uszkodzeń.

## 5. Wykonanie Robót

### 5.1. Zasady oczyszczania terenu z roślinności

Przed przystąpieniem do Robót należy wykonać inwentaryzację istniejącego zadrzewienia po wytyczeniu granic pasa drogowego i wraz z przedstawicielem Inwestora określić zakres karczowania i ilość drzew do wycinki. Na przewidziane drzewa do wycinki zostanie przez Wykonawcę przygotowany wniosek o wycinkę drzew w pasie drogowym, przekazany Inwestorowi. Wycinkę drzew można rozpocząć po uzyskaniu odpowiedniej decyzji. Przewiduje się usunięcie roślinności z korpusu drogowego, rowów i skarp rowów oraz w odległości 1,5 za krawędzią rowu lub skarpy terenu, w granicy pasa drogowego.

Roboty związane z usunięciem roślinności obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew, krzaków, grup zadrzewień, wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza plac budowy, zasypanie dołów, oczyszczenie terenów leśnych po wykarczowaniu obejmujące usunięcie podszytu leśnego i innej pozostawionej roślinności oraz utylizacja pozostałości po usuniętej roślinności.

Drzewa i krzewy należy usuwać poza okresem lęgowym ptaków<sup>1</sup>.

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

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

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

Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych pniach należy wypełnić gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęścić, zgodnie z wymaganiami zawartymi w D.02.03.01. "Wykonanie nasypów".

Doły w obrębie przewidywanych wykopów, należy tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody.

### 5.2. Zagospodarowanie ściętych drzew

Dłuższe ściętych drzew przechodzą na własność Wykonawcy.

Pnie, karpiny i gałęzie ściętych drzew i dużych krzaków ściętych oraz wykarczowane krzewy podszytu leśnego, Wykonawca usunie z Placu Budowy i zagospodaruje we własnym zakresie zgodnie z obowiązującymi przepisami.

### 5.3. Utylizacja pozostałości po usuniętej roślinności

Drobne gałęzie drzew, liście i krzewy mogą być zmielone na miejscu w przystosowanych do tego urządzeniach, a materiał po zmieleniu należy złożyć na hałdach do ewentualnego wykorzystania przy sadzeniu drzew.

Nieużyteczne pozostałości po przeróbce powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy.

Teren po przeprowadzonej wycince drzew powinien zostać uprzątnięty z karpin, gałęzi i innych pozostałości. Całość terenu zielonego po wycince krzaków powinna być oczyszczona i uporządkowana przez mulczowanie na głębokość 15 cm.

## 6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w D.00.00.00

### 6.2. Kontrola robót przy usuwaniu roślinności

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypania dołów. Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w D.02.03.01. "Wykonanie nasypów".

<sup>1</sup> Okres lęgowy ptaków – 01.03 – 31.08

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D.00.00.00

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z usunięciem drzew i krzaków jest:

- dla drzew - 1 szt. (sztuka),
- dla krzewów, zarośli - 1 ha (hektar).
- dla karczowania i oczyszczenia terenu po wycince lasów – 1 ha (hektar)

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w D.00.00.00

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

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

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w Warunkach Kontraktu.

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

Cena jednostkowa usunięcia drzewa uwzględnia:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów
- przygotowanie dokumentacji niezbędnej do uzyskania pozwolenia na wycinkę
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,,
- wyznaczenie drzew do wycinki,
- odkopanie pnia i odrąbanie korzeni,
- wycięcie drzew,
- odrąbanie karcz i gałęzi drzew,
- odkopanie i usunięcie karp,
- pozostawienie na placu budowy w pobliżu przejść dla zwierząt odpowiedniej ilości karp i kłód do późniejszego wykorzystania do zagospodarowania terenu przejść dla zwierząt wraz z zapewnieniem odpowiedniego składowiska i zabezpieczenie przed kradzieżą;
- pocięcie pni drzew o właściwościach materiału użytkowego,
- załadowanie dłużyc (dragowizny) na środki transportowe i przewiezienie na plac składowy, wyładowanie z ułożeniem w stosy,
- wszelkie koszty związane ze składowaniem dłużyc (dragowizny) w tym znalezienie miejsca składowania, uzyskanie niezbędnych pozwoleń, zabezpieczenie placu składowego,
- załadowanie na środki transportowe i wywiezienie nieprzydatnych pni, karpiny i gałęzi poza plac budowy,
- zasypanie dołów po karczowaniu wraz z zagęszczeniem,
- utylizacja pozostałości po usuniętej roślinności.
- oczyszczenie terenu robót po karczowaniu.
- uporządkowanie terenu robót.
- wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem usuniętej roślinności,
- koszt utrzymania czystości na drogach w związku z transportem.

Cena jednostkowa usunięcia krzewów i podrostu roślinnego uwzględnia:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,,
- wyznaczenie krzewów, podrostu roślinnego, młodnika, samosiewu leśnego do wycinki,
- wycięcie krzewów, podrostu roślinnego, młodnika, samosiewu leśnego i usunięcie karpin,
- wywiezienie karpiny i gałęzi poza teren budowy,
- zasypanie dołów po karczowaniu wraz z zagęszczeniem,
- utylizacja pozostałości po usuniętej roślinności.
- oczyszczenie terenu robót po karczowaniu.

- uporządkowanie terenu robót.
- wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem usuniętej roślinności,
- koszt utrzymania czystości na drogach w związku z transportem.

Cena jednostkowa dla karczowania i oczyszczenia terenu po wycince obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,,
- wycinka pozostawionych drzew, krzaków i innych małych roślin,
- odkopanie i usunięcie karp i korzeni mniejszych roślin,
- załadowanie na środki transportowe i wywiezienie poza plac budowy,
- uporządkowanie terenu robót,
- zasypanie dołów po karczowaniu wraz z plantowaniem powierzchni i zagęszczeniem,
- utylizacja pozostałości po usuniętej roślinności,
- oczyszczenie terenu robót po karczowaniu,
- wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem usuniętej roślinności,
- koszt utrzymania czystości na drogach w związku z transportem.

#### **10. Przepisy związane**

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

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (j.t. Dz. U. z 2006r. nr 129, poz. 902),

Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz. U. 2001 nr 100, poz. 1085; z późniejszymi zmianami),

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. z 2004 r. nr 92 poz. 880 z późniejszymi zmianami)

Ustawa z dnia 20 listopada 2009 r. o zmianie ustawy- Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. z dnia 18 grudnia 2009r., Nr 215, poz. 1664).

Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach (Dz.U. z 1991 r nr 101 poz. 444)



**D.01.02.02. Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej/humus/ i darniny****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/humusu i/lub darniny przy **drogi powiatowej nr 2961L Krzeszów-Dąbrówka**.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z mechanicznym usunięciem warstwy ziemi urodzajnej/humusu i/lub darniny z pasa drogowego objętego opracowaniami projektowymi.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w D 00.00.00

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w D 00.00.00

**2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D 00.00.00

**3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D 00.00.00

**3.1. Sprzęt do wykonania robót**

Ziemia urodzajna będzie usuwana mechanicznie. Zastosowany sprzęt musi gwarantować prawidłowe wykonanie robót oraz nie może powodować niepotrzebnego uszkodzenia terenu oczyszczanego.

Dopuszcza się również ręczne usunięcie ziemi urodzajnej w miejscach, gdzie sprzęt mechaniczny z uwagi na mały zakres robót lub niekorzystne warunki nie może być użyty.

**4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D 00.00.00

**4.1. Transport ziemi urodzajnej**

Transport humusu winien odbywać się środkami transportowymi dostosowanymi do warunków terenowych.

**5. Wykonanie Robót****5.1. Zasady zagospodarowania humusu**

Ziemia urodzajna/humus będzie składowana do dalszego wykorzystania na budowie lub jej nadmiar odwieziony. Zagospodarowanie ewentualnego nadmiaru ziemi urodzajnej i/lub darniny należy do Wykonawcy. Wykonawca przygotuje miejsce do składowania ziemi urodzajnej przeznaczonej do późniejszego wykorzystania, wraz z uzyskaniem wszelkich pozwoleń na składowanie.

## 5.2. Usunięcie ziemi urodzajnej

Przed przystąpieniem do zdjęcia ziemi urodzajnej/ humusu należy usunąć z powierzchni robót ewentualne zanieczyszczenia np. gruz, liście, igliwie itp. a w okresie zimowym śnieg. Warstwa ziemi urodzajnej powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, wykonania nasadzeń, oraz rekultywacji terenu. Roboty związane ze zdjęciem warstwy ziemi urodzajnej/ humusu należy prowadzić sukcesywnie według postępu dalszych robót budowlanych, aby nie narażać powierzchni odhumusowanej na degradację.

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 2m i obsiać mieszkami traw ochronnych. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus zabezpieczony był przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Zgromadzony w pryzmach 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.

Należy przewidzieć odchwaszczenie humusu przy zastosowaniu herbicydów.

## 6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w D 00.00.00

Kontrola jakości Robót będzie polegała na wizualnej ocenie prawidłowości ich wykonania.

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D 00.00.00

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) zdjętej warstwy ziemi urodzajnej/humusu na podstawie pomiarów geodezyjnych wykonanych przed i po zdjęciu humusu.

## 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w D 00.00.00

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w Warunkach Kontraktu.

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa 1 m<sup>2</sup> zdjętej warstwy ziemi urodzajnej/humusu uwzględnia:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- oczyszczenie powierzchni z wszelkich zanieczyszczeń,
- skoszenie trawy,
- zdjęcie warstwy darniny na faktyczną głębokość zalegania,
- oczyszczenie humusu z zanieczyszczeń jak np. korzenie, kamienie, glina, grunt organiczny, itp.
- przemieszczenie ziemi urodzajnej na tymczasowe składowisko,
- zabezpieczenie powierzchni po zdjęciu warstwy ziemi urodzajnej/ humusu przed negatywnymi skutkami czynników atmosferycznych, mechanicznych,
- składowanie ziemi urodzajnej/humusu w pryzmach wraz z odchwaszczeniem i zabezpieczeniem.
- wszelkie koszty związane ze składowaniem ziemi urodzajnej/humusu: tj. znalezienie miejsca składowania, uzyskanie uzgodnień od odpowiednich władz, składowanie, zabezpieczenie miejsca składowania, doprowadzenie terenu składowiska do stanu poprzedniego,
- wszelkie koszty zagospodarowania przez Wykonawcę nadmiaru ziemi urodzajnej/humusu
- koszt utrzymania czystości na drogach w związku z transportem ziemi urodzajnej/ humusu.

## 10. Przepisy związane

- nie dotyczy

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

#### **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 i ulic w ramach **przebudowy drogi powiatowej nr 2961L Krzeszów-Dąbrówka**.

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

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako Dokument Kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ulic:

- podbudowy z kruszywa
- nawierzchni utwardzonej i żwirowej
- mechaniczne karczowanie pni
- nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych
- ścieków z elementów betonowych,
- istniejących ogrodzeń: z siatki na słupkach stalowych; z elementów stalowych na słupkach stalowych; drewnianych; z desek na słupkach stalowych i podwalinie betonowej prefabrykowanej
- przepustów z rur betonowych i tworzyw sztucznych
- ścianek czołowych przepustów
- umocnienia skarpy z płyt chodnikowych betonowych
- elementów bezpieczeństwa ruchu – znaki drogowe na słupkach, tablice na konstrukcjach wsporczych, bariery ochronne stalowe, balustrady stalowe itd.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w D-M.00.00.00

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w D-M.00.00.00

#### **2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D-M.00.00.00

##### **2.1. Materiały z rozbiórek**

Elementy oznakowania pionowego pochodzące z rozbiórki podlegają ocenie Inżyniera, co do ich przydatności do wykorzystania przy wykonywaniu robót. Materiały zakwalifikowane przez Inżyniera jako przydatne należy przetransportować i złożyć na składowisku, wskazanym przez Inżyniera, celem przekazania służbom Zamawiającego. Do obowiązków Wykonawcy należy również transport materiałów pełnowartościowych ustalonych jako przydatnych na składowisko wskazane przez Zamawiającego.

Materiały z rozbiórek istniejącej nawierzchni drogi gminnej, nadające się do przetworzenia (np. kruszywo) na pełnowartościowy materiał do budowy dróg należy przekazać Zamawiającemu wraz z odwozem na plac składowy, pod warunkiem uzyskania zatwierdzenia przez Inżyniera.

O przeznaczeniu materiałów z rozbiórek dróg innych zadecydują administratorzy/zarządcy tych dróg.

Materiały budowlane pochodzące z rozbiórek nieposiadające pełnowartościowych właściwości materiałowych i nie nadające się do wykorzystania do wbudowania, Wykonawca po uzyskaniu wymaganych zezwoleń wywiezie poza Plac Budowy na zwalę. Teren zwalę Wykonawca zabezpieczy staraniem własnym, przy czym lokalizacja terenu zwalę musi uzyskać pozytywną opinię odpowiednich miejscowo władz samorządowych i Inżyniera

##### **2.2. Grunt do zasypania dołów**

Do zasypania dołów po elementach należy użyć grunt przydatnym do budowy nasypów i powinien spełniać wymagania podane w PN-S-02205 dla gruntów przydatnych bez zastrzeżeń w wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania tj. gruntem niewysadzionym.

Do gruntów tych zalicza się: rumosz niegliniasty, żwir, pospółka, piasek gruby, piasek średni, piasek drobny, żużel nierozpadowy o kapilarności biernej  $<1,0\text{m}$  i wskaźniku piaszkowych  $>35$ .

### **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M.00.00.00

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

### **4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M.00.00.00

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

### **5. Wykonanie Robót**

Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych Wykonawca sporządzi projekt rozbiórek, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów.

#### **5.1. Wykonanie robót**

Roboty rozbiórkowe elementów dróg i ulic obejmują usunięcie z pasa drogowego wszystkich elementów, w stosunku, do których zostało to przewidziane w Dokumentacji Projektowej.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w zależności od rodzaju rozbieranego elementu.

Warstwy nawierzchni należy usuwać mechanicznie. W miejscach trudno dostępnych dla sprzętu mechanicznego dopuszcza się ręczne prowadzenie robót rozbiórkowych.

### **6. Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w D-M.00.00.00

Kontrola jakości Robót polega na wizualnej ocenie kompletności ich wykonania oraz sprawdzeniu prawidłowości zasypania wykopów i zagęszczenia wg STWiORB D.02.03.01.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły po usuniętych obiektach powinno spełniać wymagania określone w STWiORB D.02.03.01. "Wykonanie nasypów".

### **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M.00.00.00

#### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- $1\text{ m}^2$  (metr kwadratowy) rozebranej nawierzchni, podbudowy
- $1\text{ m}$  rozebranych elementów jak: krawężniki, obrzeża, przepusty
- $1\text{ m}^3$  rozbiórki elementów kubaturowych

### **8. Odbiór Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w D-M.00.00.00

### **9. Podstawa płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w Warunkach Kontraktu.

#### **9.1. Cena wykonania robót rozbiórkowych**

Ceny jednostkowe winny obejmować pozyskanie, utrzymanie i likwidację stanowisk, wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem materiałów z rozbiórki, takie jak: znalezienie miejsca składowania, uzyskanie niezbędnych uzgodnień, koszty utylizacji zgodnie z prawem ochrony środowiska o ile materiały nie będą nadawały się do ponownego.

W cenie jednostki obmiarowej należy uwzględnić wartość materiałów pochodzących z rozbiórki, które przechodzą na własność Wykonawcy.

Cena jednostki obmiarowej robót, oprócz kosztów wymienionych powyżej, obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- roboty przygotowawcze,
- wyznaczenie elementów do rozbiórki
- rozebranie elementów
- ocena materiałów z rozbiórki do ponownego wbudowania,
- składowanie materiałów z rozbiórek przydatnych do ponownego wbudowania,
- odwóz materiału przydatnego do ponownego wbudowania na plac składowy wskazany przez Zamawiającego,
- załadunek i wywóz materiałów nieprzydatnych na zwalę wraz z kosztami składowania
- zasypanie dołów po rozbiórkach wraz z zagęszczeniem i wyrównaniem,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- utrzymanie czystości na przyległych drogach,
- koszt zapewnienia bezpieczeństwa podczas prowadzenia robót rozbiórkowych,
- sprawdzenie kompletności wykonania rozbiórek oraz zagęszczenia gruntów.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

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

### **10.2. Inne dokumenty**

1. Ustawa z dnia 27.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 62, poz. 628)
2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27.09.2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. Nr 1 poz. 1206)
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11.12.2001 r. w sprawie rodzaju odpadów lub ich ilości, których nie ma obowiązku prowadzenia ewidencji odpadów, oraz kategorii małych i średnich przedsiębiorstw, które mogą prowadzić uproszczoną ewidencję odpadów (Dz.U. Nr 152, poz. 1735)
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28.05.2002 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym, nie będącymi przedsiębiorcami, do wykorzystania na ich własne potrzeby (Dz.U. Nr 74, poz. 686)
5. Ustawa z dnia 27.07.2001 o wprowadzeniu ustawy – prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz zmianie niektórych ustaw (Dz.U. Nr 100, poz. 1085)
6. Ustawa z dnia 11.05.2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produkcyjnej i opłacie depozytowej (Dz.U. Nr 63, poz. 639)
7. Ustawa z dnia 13.09.1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U. Nr 132, poz. 622)
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401)



## D.02.00.00. ROBOTY ZIEMNE

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

#### 1. Wstęp

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

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem wykopów podczas **przebudowy drogi powiatowej nr 2961L Krzeszów-Dąbrówka**.

##### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1., w szczególności podczas wykonywania robót ziemnych przy odtwarzaniu rowów bocznych.

##### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem wykopów w tym profilowanie i odmulenie rowów i przepustów..

##### 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 **Wykop liniowy** – wykop dla montażu instalacji podziemnych
- 1.4.7 **Podłoże nawierzchni** – grunt rodzimy lub nasypowy leżący bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni do głębokości przemarzania.
- 1.4.8 **Podłoże budowli ziemnej (nasypu i wykopu)** – strefa gruntu rodzimego poniżej spodu budowli, w której właściwości gruntu mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację budowli.
- 1.4.9 **Skarpa** – zewnętrzna umocniona boczna powierzchnia nasypu lub wykopu o kształcie i nachyleniu dostosowanym do właściwości gruntu i lokalnych uwarunkowań.
- 1.4.10 **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, ( $\text{Mg/m}^3$ ).

1.4.11 **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).

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00

## 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-00.00.00

### 2.1. Podział gruntów

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 1.

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

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		<ul style="list-style-type: none"> <li>– rumosz niegliniasty</li> <li>– żwir</li> <li>– pospółka</li> <li>– piasek gruby</li> <li>– piasek średni</li> <li>– piasek drobny</li> <li>– żużel nierozpadowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– piasek pylasty</li> <li>– zwierzelina gliniasta</li> <li>– rumosz gliniasty</li> <li>– żwir gliniasty</li> <li>– pospółka gliniasta</li> </ul>	<p><b>mało wysadzinowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– glina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła</li> <li>– il, il piaszczysty, il pylasty</li> </ul> <p><b>bardzo wysadzinowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– piasek gliniasty</li> <li>– pył, pył piaszczysty</li> <li>– glina piaszczysta, glina, glina pylasta</li> <li>– il warwowy</li> </ul>
2	Zawartość cząstek $\leq 0,075$ mm $\leq 0,02$ mm	%	<p>&lt; 15</p> <p>&lt; 3</p>	<p>od 15 do 30</p> <p>od 3 do 10</p>	<p>&gt; 30</p> <p>&gt; 10</p>
3	Kapilarność bierna $H_{kb}$	m	< 1,0	$\geq 1,0$	> 1,0
4	Wskaźnik piaskowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

### 2.2. Ogólne zasady wykorzystania gruntów

Zakłada się, że grunty uzyskane podczas wykonywania wykopów zostaną wykorzystane do wbudowania w nasypy za wyjątkiem gruntów nie nadających się tzn. humusu, torfów oraz gruntów plastycznych.

Wymaga się aby grunty z dokopu spełniały wymagania jak dla gruntów niewysadzinowych przydatne bez zastrzeżeń o wskaźniku różnoziarnistości co najmniej 3.

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

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

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

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów powinny być wywiezione przez Wykonawcę na



odkład. Inżynier może nakazać pozostawienie na Placu Budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

### **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00

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 SST D-00.00.00

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

### **5. Wykonanie Robót**

#### **5.1. Wykonanie wykopów**

##### **5.1.1. Zasady ogólne**

Przed rozpoczęciem wykonywania robót ziemnych Wykonawca przygotuje PZJ do akceptacji Inżyniera. W PZJ Wykonawca uwzględni szczególne warunki wodne i geologiczne występujące na terenie robót.

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

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

Bezpośrednio po wykonaniu wykopów należy dno wykopu zabezpieczyć przed negatywnymi skutkami czynników atmosferycznych, mechanicznych, itp. Sposób zabezpieczenia proponuje Wykonawca.

##### **5.2. Rowy**

Rowy boczne, rowy melioracyjne oraz rowy stokowe powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB. Szerokość dna i głębokość rowu nie mogą różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż  $\pm 5$  cm. Wykopy muszą uwzględniać projektowane elementy ubezpieczenia dna i skarp. Nierówności skarp mierzone łatą 3-metrową nie mogą przekraczać 3 cm.

##### **5.3. Odkład**

Grunty z wykopów, nie nadające się do wbudowania w nasyp należy odwieźć na odkład. Lokalizację odkładu należy uzgodnić z Inżynierem.

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

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

### **6. Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SST D-00.00.00

#### **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 STWiORB i PZJ.

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) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- e) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt. 5.1.3.

## 6.3. Dokładność wykonania robót

Tabela 2. Dokładność wykonania budowli ziemnych:

Lp.	Część budowli	Jednostka	Dokładność
1	Podłoże nawierzchni:		
	- nierówności powierzchni <sup>*)</sup>	cm	± 3
	- pochylenie poprzeczne powierzchni	%	± 0,5
	- niweleta powierzchni	cm	+ 0, - 2
2	Korpus ziemny (jeżeli będzie na nim warstwa ulepszanego podłoża):		
	- oś korpusu drogowego (odchyłka w planie)	cm	± 5
	- szerokość górnej powierzchni	cm	± 10
	- nierówności powierzchni <sup>*)</sup>	cm	± 3
	- pochylenie poprzeczne górnej powierzchni	%	± 1
	- niweleta górnej powierzchni	cm	+ 0, - 2
	- pochylenie warstw gruntów mało przepuszczalnych	%	± 1
3	Skarpy:		
	- pochylenia 1:m	% pochylenia	± 10
	- nierówność powierzchni pod warstwą ziemi urodzajnej	cm	± 10
	- nierówności górnej powierzchni ziemi urodzajnej <sup>*)</sup>	cm	± 5
4	Rowy:		
	- szerokość	cm	+ 5
	rzędne profilu dna	cm	+ 1, - 3
5	- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm	cm	± 5
6	Dokładność wg STWiORB dla poszczególnych budowli		

<sup>\*)</sup> Nierówności mierzone łąką 3 m

## 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w SST D-00.00.00

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi robót związanych z robotami ziemnymi są:

- 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonania wykopu z przemieszczeniem gruntu w nasyp,
- 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonania wykopu z odwozem gruntu na odkład,

## 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D-00.00.00

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. Zestawienia powinny zawierać daty badań i miejsca pobrania próbek.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w Warunkach Kontraktu.

Cena wykonania wykopu z przemieszczeniem gruntu w nasyp obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- wszelkie koszty związane z tymczasowym składowaniem gruntu, w tym koszty znalezienia miejsca odkładu i uzyskania pozwoleń na składowanie materiałów wraz z kosztami składowania, likwidacja składowiska, doprowadzenie stanu składowiska do poprzedniego stanu, koszt ewentualnych odszkodowań;
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie badań gruntów,
- wykonanie wykopu z przemieszczeniem gruntu bezpośrednio w nasyp
- transport gruntu do miejsca wbudowania na wymaganą odległość lub transport gruntu na tymczasowe składowisko,
- koszt doprowadzenie gruntu podłoża do wymaganych parametrów,
- zabezpieczenie dna wykopu przed negatywnymi skutkami czynników atmosferycznych, mechanicznych, itp.
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- koszt zabezpieczenia skarp wykopów przed erozją na czas prowadzenia wszystkich robót, do czasu zastabilizowania skarp,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
- monitoring wód gruntowych,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania wraz z niezbędnymi urządzeniami w dostosowaniu do warunków na placu budowy,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach w związku z transportem gruntu,
- koszt uporządkowania i rekultywacji terenu.

Cena wykonania wykopu z odwozem gruntu na odkład obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie badań gruntów,
- wykonanie wykopu,
- koszt doprowadzenie gruntu podłoża do wymaganych parametrów,
- zabezpieczenie dna wykopu przed negatywnymi skutkami czynników atmosferycznych, mechanicznych, itp.
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- zagęszczenie powierzchni i dna wykopu,
- koszt zabezpieczenia skarp wykopów przed erozją na czas prowadzenia wszystkich robót, do czasu zastabilizowania skarp,
- ubezpieczenia ścian pionowych wykopów liniowych
- wykonanie tymczasowych nasypów dla potrzeb technologicznych budowli zabezpieczających
- 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,
- monitoring wód gruntowych,
- 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, kosztami utylizacji, itp.
- koszt uporządkowania i rekultywacji terenu.

#### **UWAGA:**

**Ilości robót ziemnych wykazanych w przedmiarze robót zostały określone na podstawie przekroi poprzecznych, bez uwzględnienia spulchnienia i zagęszczenia gruntu rodzimego.**

### **10. Przepisy związane**

#### **10.1. Normy**

PN-B-02480

Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów

PN-B-04481

Grunty budowlane. Badania próbek gruntów

---

PN-B-04493	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
PN-B-06714/28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-EN 933-8:1999	Badanie geometrycznych właściwości kruszywa – Część 8: Ocena zawartości
Załącznik A (normatywny)	drobnych cząstek – Badania wskaźnika piaskowego
PN-B-10736.	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i
	kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

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

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

### **D.02.03.01. Wykonanie nasypów**

#### **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 nasypów podczas **przebudowy drogi powiatowej nr 2961L Krzeszów-Dąbrówka**.

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

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy 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 nasypów.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

**Wysokość nasypu** - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu.

**Nasyp niski** - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.

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

**Nasyp wysoki** - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

**Dokop** - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

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

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

gdzie:  $I_s$  - 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 określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, ( $\text{Mg/m}^3$ )

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

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

gdzie:  $U$  - wskaźnik różnoziarnistości

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

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

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST D-00.00.00

#### **2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-00.00.00

##### **2.1. Materiały do budowy nasypów**

Zgodnie z Dokumentacją Projektową do wykonania nasypów użyty zostanie grunt z wykopów drogowych oraz grunt pozyskany z dokopów. Sposób zagospodarowania gruntów z wykopów podano w D.02.01.01.

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów z dokopów muszą spełniać wymagania określone w PN-S-02205 jak dla gruntów niewysadzinowych o wskaźniku różnoziarnistości co najmniej 3.

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 (grunty niewysadzinowe o wskaźniku różnoziarnistości co najmniej 3). 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.

### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00

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.

Do wykonania uzupełnienia poboczy i pasa dzielącego należy tak dobrać sprzęt, aby nie spowodować uszkodzenia wybudowanej nawierzchni lub prowadzić te roboty wyłącznie ręcznie.

Używany sprzęt powinien uzyskać akceptację Inżyniera

### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00

Transport gruntu powinien odbywać się samochodami samowyładowczymi.

### 5. Wykonanie Robót

#### 5.1. Dokop

##### 5.1.1. Miejsce dokopu

Miejsce dokopu powinno być wskazane przez Wykonawcę oraz zaakceptowane przez nadzór robót.

Miejsce dokopu powinno być tak dobrane, żeby zapewnić przewóz lub przemieszczanie gruntu na jak najkrótszych odległościach.

##### 5.1.2. Zasady prowadzenia robót w dokopie

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

Grunty nieprzydatne do budowy nasypów nie powinny być odpajane, chyba że wymaga tego dostęp do gruntu przeznaczonego do przewiezienia z dokopu w nasyp. Odspojone przez Wykonawcę grunty nieprzydatne powinny być wbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania.

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

Dno i skarpy dokopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem.

#### 5.6. Wykonanie nasypów

##### 5.6.1. Zagęszczenie i nośność w podłożu nasypów

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych zalegających w górnej strefie podłoża nasypu do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia i nośności, w miejscach gdzie nie projektuje się wzmocnienia podłoża nasypów, jest mniejsza niż

- 0,97 przy  $E_2 \geq 40$  MPa dla gruntów niespoistych oraz  $E_2 \geq 30$  MPa dla gruntów spoistych dla nasypów
- dla nasypów dla innych dróg objętych opracowaniem:
  - o o całkowitej wysokości korpusu ziemnego do 1,2m:  $I_s \geq 0,98$  lub  $E_2 \geq 45$  MPa dla gruntów niespoistych oraz  $E_2 \geq 30$  MPa dla gruntów spoistych
  - o górna warstwa nasypu o grubości 0,3 m:  $I_s \geq 1,0$  lub  $E_2 \geq 50$  MPa dla gruntów niespoistych oraz  $E_2 \geq 40$  MPa dla gruntów spoistych

Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  nie może być osiągnięta przez bezpośrednie zagęszczenie podłoża, to Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia metody ulepszenia podłoża w zależności od warunków gruntowych, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Dla kontroli nośności (moduł odkształcenia  $E_2$  i ew. wskaźnik odkształcenia  $I_0$ ) podłoża nasypów należy stosować metodę obciążeń płytowych wg. załącznika B do normy PN-S-02205 albo inne metody zaakceptowane przez Inżyniera.

Moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,05 MPa do 0,15 MPa, a końcowe obciążenie powinno wynosić 0,25 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)

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów, dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia  $I_0$  równego stosunkowi modułów odkształcenia wtórnego  $E_2$  do pierwotnego  $E_1$ . Wskaźnik odkształcenia  $I_0$  nie powinien być większy niż:

- a) dla żwirów, pospólek i piasków:
  - 2,2 przy wymaganej wartości  $I_s \geq 1,0$
  - 2,5 przy wymaganej wartości  $I_s < 1,0$
- b) dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyły, gliny, gliny pylaste, gliny zwięzłe, ility) – 2,0
- c) dla gruntów różnoziarnistych (żwiry gliniaste, pospółki gliniaste, pyły piaszczyste, piaski gliniaste, gliny piaszczyste, gliny piaszczyste zwięzłe) – 3,0

Dopuszcza się wykonywanie badań nośności za pomocą płyty dynamicznej zamiennie do badań nośności za pomocą płyty statycznej VSS (po wykonaniu odpowiedniej kalibracji) przy założeniu, że ilość badań płytą dynamiczną nie może stanowić więcej niż 50 % wszystkich wykonanych badań.

### 5.6.2. Ogólne zasady wykonanie nasypów

Nasypy winny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które zostały określone w Dokumentacji Projektowej z zachowaniem wymagań dotyczących dokładności określonych w niniejszej STWiORB.

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

- Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w dokumentacji projektowej.
- Grunt przewieziony w miejsce wbudowania musi być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem
- Jeżeli pochylenie poprzeczne terenu w stosunku do osi nasypu jest większe niż 1:5 należy dla zabezpieczenia przed zsuwaniem się nasypu, wykonać w zboczu stopnie w spadku górnej powierzchni  $4\% \pm 1\%$  i szerokości 1,0m;
- Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- Poszerzenia nasypów istniejących powinny być wykonywane warstwowo ze stosowaniem schodkowania
- Nasypy na skarpach powinny być przesypane o ok. 20 cm a nadmiar zdjęty po wykonaniu korpusu ziemnego.
- Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczenia, określoną na odcinku próbnym. Przystąpienie do układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej,
- Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu o grubości co najmniej 0,5m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego ( $K_{10} \geq 8 \text{ m/dobę}$ ).

#### 5.6.4. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Nie zezwala się na wbudowanie gruntów przewilgoconych, których stan uniemożliwia osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, tzn.  $w > w_{opt}$  z dopuszczalną tolerancją.

Na warstwie gruntu spoistego, uplastycznionego na skutek nadmiernego zawilgocenia przed jej osuszeniem i powtórным zagęszczeniem nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

W okresie deszczowym nie wolno zostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego.

#### 5.7. Zagęszczenie gruntu

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

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

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach określony wg normy BN-88/8931-12 powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania:

b) ulice i drogi w tym poszerzenia istniejącego korpusu ziemnego dróg:

- warstwa nasypu do głębokości 0,3 m od niwelety robót ziemnych:  $I_s \geq 1,0$ ;
- warstwy nasypu na głębokości od niwelety robót ziemnych poniżej 1,2 m:  $I_s \geq 0,97$ ;

Na skarpach powierzchniowa warstwa gruntu grubości do 20cm powinna mieć wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 0,95$ .

Badania zagęszczenia danej warstwy należy wykonywać co najmniej w 4 punktach na działce roboczej i nie rzadziej niż 4 p-ty / 500 m<sup>2</sup> warstwy nasypu.

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 usunie warstwę i wbuduje nowy materiał.

##### 5.7.1. Wilgotność zagęszczanego gruntu

Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest niższa od wilgotności optymalnej, to wilgotność gruntu należy zwiększyć przez dodanie wody.

Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej, to gruntu należy osuszyć. Metody osuszania gruntu Wykonawca uzgodni z Inżynierem. W przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na odcinku próbnym.

#### 6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SST D-00.00.00

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

##### 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 STWiORB i PZJ.

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

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych podano w STWiORB D.02.01.01.

##### 6.2. Badania w czasie stabilizacji gruntu spoiwem

Częstotliwość i zakres badań oraz wymagania podano w D.04.05.01.

##### 6.3. Sprawdzenie wykonania nasypów

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- α) badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- β) badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,



χ) badania zagęszczenia nasypu,

δ) pomiary kształtu nasypu

### 6.3.1. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

Badania gruntu z wykopu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych nie rzadziej niż 1 raz na 300 m<sup>3</sup> gruntu przeznaczonego do wbudowania z nasyp i w przypadkach wątpliwych. Należy określić:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481,
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481,
- wskaźnik filtracji wg BN-76/8950-03 dla gruntów przeznaczonych do wbudowania w górną warstwę nasypu grubości 50cm,
- wskaźnik różnoziarnistości.

### 6.3.2. Badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw

Polegają na sprawdzeniu:

- α) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- β) odwodnienia każdej warstwy,
- χ) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu, badania należy prowadzić z częstotliwością podaną w STWiORB D.02.01.01,
- δ) przestrzegania ograniczeń dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

Badania powinny być przeprowadzone nie rzadziej niż 1 raz na 400 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy z gruntu przeznaczonego do wbudowania z nasyp i w przypadkach wątpliwych.

### 6.3.3. Badania zagęszczenia nasypu

Sprawdzenie polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  z wartościami określonymi w pkt 5.7.

Badania zagęszczenia danej warstwy należy wykonywać co najmniej w 4 punktach na działce roboczej i nie rzadziej niż 4 p-ty / 1000 m<sup>2</sup> warstwy nasypu.

Wyniki kontroli należy wpisywać do dokumentów kontrolnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w Dzienniku Budowy.

### 6.3.4. Pomiary kształtu nasypu

Obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp poprzez skontrolowanie zgodności w wymaganiach dotyczących pochyleń i dokładności wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu poprzez porównanie szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy gruntu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu określonych w Dokumentacji Projektowej.

Pomiary kształtu nasypów i prawidłowości wykonania korpusu powinny być przeprowadzone nie rzadziej niż 2 raz na 50 mb krawędzi drogi.

## 6.4. Dokładność wykonania robót

Dokładność wykonania robót podano w STWiORB D.02.01.01.

## 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w D.00.00.00

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową wykonanych Robót jest:

- 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanego nasypu z gruntu z wykopu (Objętość nasypów będzie mierzona w metrach sześciennych),
- 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanego nasypu z gruntu z dokopu (Objętość nasypów będzie mierzona w metrach sześciennych),

## 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D-00.00.00

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

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w Warunkach Kontraktu.

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

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji

- załadunek gruntu na środki transportu i transport z tymczasowego składowiska do miejsca wbudowania,
- spełnienie wymagań technologicznych dotyczących kolejności robót, terminów i rozkładaniem warstwami,
- spełnienie wymagań i warunków dotyczących stabilizacji gruntu, wzmocnienia podstawy nasypu, konstrukcji z gruntu zbrojonego, itp.,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- wykonanie odcinka próbnego,
- doprowadzenie podłoża nasypu do wymaganych parametrów,
- osuszenie gruntu przeznaczonego do wbudowania w nasyp wraz z ewentualnych uszlachetnieniem chemicznym,
- wykonanie nasypu warstwami z gruntu dostarczonego
- wyrównanie powierzchni nasypów z wyprofilowaniem skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB,
- zagęszczenie gruntu zgodnie z wymaganiami STWiORB,
- koszt zabezpieczenia skarp wykopów przed erozją na czas prowadzenia wszystkich robót, do czasu zastabilizowania skarp przez zazielenienie,
- wykonanie pomiarów i badań,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach,
- odwodnienie terenu robót wraz z niezbędnymi urządzeniami w dostosowaniu do warunków na placu budowy

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
PN-B-04493:1960	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-EN 933-8:1999	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. – Część 8. Ocena zawartości cząstek drobnych. – Badanie wskaźnika piaskowego
PN-EN-963:1999	Geotekstylia i wyroby pokrewne
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

### **10.2. Inne dokumenty**

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

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### D.03.01.02. PRZEPUSTY POD KORONĄ DROGI

#### 1. Wstęp

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

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przepustów i rowów krytych z rur z tworzyw sztucznych oraz przepustów z rur stalowych o przekroju okrągłym z blachy falistej wykonywanych w ramach przebudowy drogi powiatowej nr 2961L Krzeszów-Dąbrówka.

##### 1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### 1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót przy budowie przepustów stalowych o przekroju kołowym pod koroną drogi i obejmują:

- a) zakup konstrukcji gotowych rur stalowych o przekroju okrągłym z blachy falistej lub rur z tworzyw sztucznych PP lub HDPE
- b) transport i składowanie elementów i materiałów do wykonania powyższego zadania
- c) wyznaczenie na podstawie dokumentacji technicznej miejsca wykonania zadania
- d) wykonanie rozbiórki istniejącej konstrukcji drogi na dł. odpowiedniej dla wykonania przebudowy i budowy przepustów pod koroną drogi
- e) wykonanie wykopu w korpusie drogi pod realizowany przepust
- f) ułożenie geowłókniny
- g) wykonanie fundamentu pod konstrukcją z mieszanki kruszywa łamanego 0/32 o grubości ustalonej w Dokumentacji Projektowej
- h) ułożenie na wykonanym fundamencie gotowych rur
- i) montaż konstrukcji
- j) wykonanie zasypki
- k) uformowanie i zagęszczenie korpusu drogi,
- l) wykonanie nowych warstw konstrukcyjnych drogi
- m) obrukowanie wlotu, wylotu, skarp oraz dna rowu przy przepuszczeniu płytami betonowymi ażurowymi 60x40x8cm

Lokalizacja przepustów – jak podano w Dokumentacji Projektowej.

##### 1.4 Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, oraz wytycznymi stosowania konstrukcji wielopłaszczyznowych, stalowych, z blachy falistej.

**Przepust z blachy falistej** - konstrukcja przepustu drogowego wykonanego z zakrzywionych arkuszy specjalnie profilowanej blachy falistej, łączonych ze sobą za pomocą śrub, wokół którego znajduje się odpowiednio zagęszczony grunt zasypki.

##### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D.00.00.00 pkt. 1.2.2 oraz w Aprobacie Technicznej oraz wytycznych dostawcy.

#### 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w D.00.00.00

Materiały do budowy konstrukcji przepustu oraz związane z nimi zasady konstruowania przepustu z tych materiałów, muszą posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w

budownictwie mostowym lub Aprobata Techniczna wydana przez IBDiM lub inne dokumenty dopuszczające materiały do obrotu i powszechnego stosowania.

W dokumencie tym powinny być określone podstawowe cechy jakościowe materiałów, warunkujące dopuszczenie ich do wbudowania.

### 2.1. Gotowe rury stalowe okrągłe z blachy falistej

Gotowe rury okrągłe z blachy falistej (karbowane) o grubości: dla  $\varnothing$  600-1500 mm – min. 2,0 mm. Profil fali zgodnie z propozycją producenta dla danej grubości blachy. Przepusty wykonane są z blach zabezpieczonych antykorozyjnie powłoką cynku o grubości minimum 100 $\mu$ m. Grubość powłoki antykorozyjnej jako średni wynik z trzech pomiarów.

Do łączenia odcinków rur stosowane są złączki opaskowe ze stali gładkiej lub spiralnie karbowanej.

Rodzaje elementów do łączenia arkuszy blachy falistej powinny być określone w instrukcji montażu producenta przepustów lub aprobacie technicznej, w zależności od grubości łączonych blach, typu sfałowania blachy i długości łączonych arkuszy. Elementy stalowe do łączenia arkuszy blachy falistej powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korozyjnie i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem. Wszystkie elementy stalowe do łączenia rur blachy falistej powinny być zabezpieczone przed korozją w sposób określony w katalogu fabrycznym producenta przepustów lub w Aprobacie Technicznej.

Materiały do budowy konstrukcji przepustu oraz związane z nimi zasady konstruowania przepustu z tych materiałów, muszą być zgodne z odpowiednią normą PN lub Aprobata Techniczna wydana przez IBDiM.

Konstrukcja przepustu (rury z blachy falistej i elementy połączeń) muszą posiadać aprobatę techniczną IBDiM.

W dokumencie tym powinny być określone podstawowe cechy jakościowe materiałów, warunkujące dopuszczenie ich do wbudowania.

### 2.2. Rury PEHD

Do wykonania przepustów stosować rury z PEHD o średnicy wewnętrznej 400mm (rury strukturalne o podwójnej ścianie o sztywności obwodowej  $SN \geq 8 \text{ kN/m}^2$ ) ze złączkami i uszczelkami wg PN-EN 12666-1.

Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne powinny być gładkie, bez pęcherzy, zapadnięć, rys i wtrąceń ciał obcych. Końce rur muszą być obcięte prostopadle do osi w rowku (między karbami).

Barwa na całej powierzchni powinna być jednolita pod względem odcienia i intensywności.

Rury powinny posiadać oznaczenia identyfikujące wyrób i zawierające:

- nazwę producenta
- nazwę typu rury
- symbol surowca
- średnicę zewnętrzną i wewnętrzną,
- sztywność obwodową,
- numery norm,
- znak jakości
- datę produkcji.

Oznaczenie powinno być naniesione bezpośrednio na powierzchni rury w taki sposób, aby nie inicjowało pęknięć oraz było wyraźne i możliwe do odczytania nieuzbrojonym okiem.

Rury należy składować w położeniu poziomym, na płaskim i równym podłożu na podkładkach drewnianych lub z innego materiału nie powodującego uszkodzenia rur. Podkładki pod rury powinny być szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i rozmieszczone w odstępach 1-2 m. Rury w trakcie składowania powinny być chronione przed działaniem promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi. Temperatura w miejscu składowania nie powinna przekraczać +30°C.

**Uwaga: Do wykonania przepustów pod zjazdami Projektant dopuszcza zastosowanie innego rodzaju materiału pod warunkiem, że będą spełniały takie same wymogi wytrzymałościowe jak dla przepustów z rur PEHD.**

### 2.3. Materiały izolacyjne do rur stalowych

Do naprawy ewentualnych uszkodzeń warstwy izolacyjnej należy zastosować farbę zgodnie z zaleceniem producenta.

## 2.4. Mieszanka betonowa

Mieszanka betonowa C16/20 i C20/30 spełniająca wymagania PN-EN 206-1.

## 2.5. Geowłóknina separacyjna

Geowłóknina separacyjna musi spełniać wymagania:

- gramatura minimum 100g/m<sup>2</sup>;
- powinna zapewnić swobodny przepływ wody;
- wytrzymałość na rozciąganie minimum 6 kN w każdym kierunku;

Wykonawca dobiera geowłókninę stosownie do frakcji zasyпки inżynierskiej, materiału nasypu i podłoża rodzimego w rejonie przepustu. Geowłóknina powinna być odporna na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury. Powinien być to materiał bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą przyczepnością do gruntu. Właściwości stosowanych geowłóknin powinny być zgodne z PN-EN-963:1999.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji wybrany rodzaj geowłókniny i jej producenta.

## 2.6. Kruszywo na podsypkę i zasypkę

Na podsypkę – fundament kruszywowy i zasypkę rur należy stosować kruszywo naturalne o wskaźniku różnorodności  $U > 4$  oraz wodoprzepuszczalności  $k > 6$  m/dobę. Materiał nie powinien zawierać związków organicznych, zmarzlin, itp. Materiał powinien spełniać wymagania normy PN-S-02205.

## 2.7. Materiały stosowane do wykonania umocnienia wlotów, wylotów i dna i skarp rowów przy przepustach

Materiały stosowane do wykonania umocnienia skarp, rowów, nasypów powinny odpowiadać wymaganiom określonym w Dokumentacji Projektowej lub STWiORB i powinny spełniać następujące warunki:

- czołowe prefabrykowane ścianki żelbetowe
- ścianki żelbetowe monolityczne wykonywane na budowie
- kostka betonowa brukowa grubości 8cm spełniająca wymagania normy PN-EN 1338,
- płyty betonowe ażurowe spełniające wymagania PN-EN 1339 dla klasy 2
- obrzeża betonowe 6x20cm
- do wykonania podsypki piaskowej: piasek naturalny gat. 1 wg PN-B-06712
- do wykonania podsypki cementowo-piaskowej w stosunku 1:4: cementu powszechnego użytku klasy 32,5 wg PN-EN 197-1, piasek naturalny gat. 1 wg PN-B-06712, woda wg PN-EN 1008
- do wykonania zaprawy cementowo-piaskowej w stosunku 1:2: cement powszechnego użytku klasy 32,5N wg PN-EN 197-1; piasek naturalny gat. 1 wg PN-B-06711, woda wg PN-EN 1008
- humus (ziemia urodzajna) pozyskany w ramach robót przygotowawczych składowany zgodnie z STWiORB D.01.02.02. "Zdjęcie warstwy humusu"
- nasiona traw

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D.00.00.00. pkt. 2.1.2.2.

Roboty związane z wykonaniem przepustu pod koroną drogi będą wykonywane ręcznie oraz przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera. Przy mechanicznym wykonywaniu robót, Wykonawca powinien dysponować następującym sprawnym technicznie sprzętem:

- koparka chwytakowa na podwoziu gąsienicowym o poj. łyżki 0,4 m<sup>3</sup>
- ubijak spalinowy 200 kg, mechaniczne zagęszczarki płytowe
- żuraw o udźwigu dostosowanym do ciężaru elementów konstrukcji
- zawiesia i haki montażowe
- wkrętarce elektryczne, bądź pneumatyczne (500 Nm)
- lekkie rusztowanie, drabina aluminiowa
- agregat prądotwórczy (kompresor)
- betoniarki do wytworzenia mieszanek betonowych oraz zapraw
- innego sprzętu do transportu pomocniczego.

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D.00.00.00 pkt. 2.1.2.2.

Materiały do wykonania przepustu pod koroną drogi, mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie lub jeden na drugim i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

Transport rur z blach falistych oraz ich załadowanie i wyładowanie musi być wykonane starannie, tak, aby nie uszkodzić fabrycznej powłoki ochronnej blach. Nie wolno uderzać rurami o twarde i ostre przedmioty oraz nie wolno ich ciągnąć po gruncie. Śruby, nakrętki, podkładki należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. W przypadku stosowania do transportu palet, opakowania powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się, np. za pomocą taśmy stalowej lub folii termokurczowej.

Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż  $\frac{1}{3}$  średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu). Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, z założeniem klinów pod skrajne rury i z zabezpieczeniem przed zarysowaniem rur przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyni samochodowej.

Przy przewożeniu rur środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi. Rury należy chronić przed wpływem temperatury powyżej 30°C. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze bliskiej 0°C i niższej z uwagi na kruchość rur w tych temperaturach.

Elementy prefabrykowane 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).

Transport kruszywa dowolnymi środkami transportu zabezpieczającymi kruszywo przed zanieczyszczeniem lub zmieszaniem z innymi frakcjami. Transport wody do betonu przewożnymi zbiornikami na wodę.

Transport materiałów dla wykonania studni rewizyjnej wg STWiORB D.03.02.01.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Wytyczenie robót**

Wyznaczenie miejsca wykonania zadania w oparciu o dokumentację techniczną oraz zatwierdzone rysunki warsztatowe Wykonawcy.

Oznakowanie i zabezpieczenie prowadzonych robót zgodnie z typowym projektem organizacji ruchu określonym w instrukcji oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym lub indywidualnym projektem opracowanym zgodnie z zasadami określonymi w instrukcji zatwierdzonej przez organ zarządzający ruchem

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu budowy w zakresie:

- usunięcia sztywnego podłoża (karpy, kamienie, beton pozostały z rozbiórki istniejącego przepustu, itp.) w objętości zasypki inżynierskiej,
- rozbiórki istniejącej konstrukcji drogi na obszarze niezbędnym dla wykonania budowy lub przebudowy przepustów
- odwodnienia terenu budowy w zakresie i formie uzgodnionej z Inżynierem,
- jeśli potrzeba czasowego przełożenia koryta cieku do czasu wybudowania przepustu.

### **5.3. Wykonanie wykopu w korpusie drogi**

Przed przystąpieniem do robót należy zapoznać się z projektami branżowymi dotyczącymi urządzeń podziemnych i wykonać przekopy kontrolne dla zweryfikowania położenia uzbrojenia terenu w rejonie prowadzonych robót. Przekopy należy wykonać ręcznie na głębokość min 1.0m po obu stronach drogi prostopadłe do niej począwszy od podstawy nasypu do krawędzi robót.

Roboty ziemne muszą być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i PN-S-02205. Niezbędne odstępstwa od dokumentacji powinny być zaaprobowane przez Inżyniera.

Wykop wykonany będzie mechanicznie lub ręcznie, przy czym ostatnie 20 cm wykopu ponad rzędną posadowienia przepustu należy wykonać ręcznie nie naruszając struktury gruntu rodzimego zalegającego w podłożu.

Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością do  $\pm 2$  cm. Dno wykopu musi mieć nadany spadek zgodnie z kierunkiem przepływu wody.

Zabezpieczenie ścian wykopu przez zastosowanie bezpiecznego pochylenia skarp.

Dla odseparowania fundamentu i zasyпки inżynierskiej od gruntu rodzimego, w wykonanym wykopie ułożyć geowłókninę separacyjną w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową. Układanie i połączenie poszczególnych pasm geokompozytu zgodnie z instrukcją producenta. Dno wykopu powinno być wyrównane i zagęszczone mechanicznie do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s > 0,97$

#### **5.4. Wykonanie fundamentu z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie pod przepustem**

Po wykonaniu wykopu pod przepusty, zabezpieczeniu skarp wykopu, zaniwelowaniu podłoża (wyznaczeniu rzędnej posadowienia) można przystąpić do wykonania fundamentu kruszywowego- podsypki pod przepusty zgodnie z projektem.

Na wyrównanym i zagęszczonym podłożu ułożyć warstwę podsypki z mieszanki kruszywa naturalnego 0/31,5 o grubości łącznej 20cm (15cm + 5cm). Dolna warstwa grubości 15cm powinna być zagęszczona do wartości wskaźnika zagęszczenia 0,98. Górna warstwa podsypki o grubości 5cm powinna być luźna, aby rura mogły swobodnie się w niej zagłębić, ma być zagęszczona do wartości wskaźnika zagęszczenia 0,9 wg Proctora.

Na wlotach i wylotach rury PEHD przycinać skośnie zgodnie z nachyleniem skarpy. Rury PEHD łączyć za pomocą firmowych kształtek.

#### **5.5. Ułożenie konstrukcji na przygotowanym fundamencie gruntowym**

Montaż przepustu może być wykonywany wyłącznie przez wyszkolony personel techniczny. Montaż przepustu musi przebiegać ściśle według instrukcji montażu producenta przepustów. Rury łączone ze sobą na styk i w miejscu połączenia rur zakładana jest złączka w formie obejm. Dwie części złączki skręcane są ze sobą za pomocą śrub. Po zmontowaniu całego przepustu należy ponownie sprawdzić rzędne posadowienia przepustu.

#### **5.6. Izolacja przepustów**

Ewentualne uszkodzenia warstwy izolacji fabrycznej należy zabezpieczyć farbą epoksydową. Każda warstwa izolacji powinna tworzyć jednolitą, ciągłą powłokę przylegającą do powierzchni ściany przepustu lub uprzednio ułożonej warstwy izolacji. Występowania złuszczeń, spękań, pęcherzy i innych wad jest niedopuszczalne. Warstwa izolacji, przed jej zasypaniem lub ułożeniem warstwy ochronnej, powinna być chroniona od uszkodzeń mechanicznych.

Jeśli Dokumentacja Projektowa, STWiORB lub Inżynier nie określą inaczej, zaleca się wykonanie izolacji o grubości co najmniej 0.75mm.

#### **5.7. Wykonanie zasyпки**

Materiał zasyпки inżynierskiej (mieszanka żwirowo-piaskowa) wokół konstrukcji powinien być układany warstwami o grubości od 15 do 30 cm obustronnie po bokach konstrukcji a następnie dobrze zagęszczony. W strefach pachwinowych, ze względu na występowanie dużego parcia rury na grunt, zaleca się układanie zasyпки warstwami o maksymalnej grubości w stanie luźnym 20cm.

Układanie musi być wykonane w sposób symetryczny. Sprzęt do zagęszczania zgodnie z instrukcją producenta. Kruszywo przylegające bezpośrednio do konstrukcji musi być zagęszczane ręcznie. Sprzęt ciężki należy stosować w odległości nie mniejszej niż 1 m od konstrukcji. W miarę zbliżania się do korony konstrukcji z warstwami konstrukcji należy stosować tą samą technikę zasypywania i zagęszczania warstwowego. Pierwsze warstwy zasyпки bezpośrednio nad konstrukcją powinny być zagęszczane sprzętem lekkim.

Wskaźnik zagęszczenia kruszywa zasyпки, określany wg standardowej próby Proctora, zgodnie z normą PN- 88/B-04481 powinien wynosić:

-  $I_s$ - min 0,95 – w odległości do 20 cm od ścianki rury

- Is- min 0,98 – w pozostałym obszarze.

W czasie zagęszczania zasypki należy stale kontrolować wymiary wewnętrzne przepustu. Kontrolę taką wykonuje się systemem pomiarowym w pionie i poziomie, w wielu punktach przekroju poprzecznego. Nie dopuszcza się przemieszczeń większych niż 2 % rozpiętości w przypadku przekroju zamkniętego. Arkusze blachy nie powinny stracić swej pierwotnej krzywizny. Szczególnie należy unikać tworzenia się nawet niewielkich załamań w kierunku do wewnątrz przepustu, w miejscach styków arkuszy łączonych na śruby. W przypadku wystąpienia zmian wymiarów wewnętrznych przepustu należy dociągnąć śruby, które mogły ulec poluzowaniu podczas wykonywania zasypki.

Kontrolę deformacji konstrukcji dokonywać za pomocą pomiarów odkształceń pionowych i poziomych a wyniki przedkładać Inżynierowi, po wykonaniu każdej warstwy.

Powyżej zasypki inżynierskiej nasyp drogowy wg D.02.03.01.

## **5.8. Wykonanie nowej konstrukcji nawierzchni na przepustach**

Zakres wykonania nowej nawierzchni wynika z wykonanych rozbiórek celem wykonania przebudowy lub budowy przepustu pod koroną drogi powiatowej.

Wymagania w tym zakresie są zawarte w STWiORB dotyczących poszczególnych asortymentów robót. Konstrukcja drogi nad przepustem jest analogiczna jak konstrukcja drogi na poszerzeniach.

## **5.9. Wykonanie ścianek czołowych przepustów**

Wykonanie ścianek czołowych przepustów wynika z dokumentacji projektowej. Dla przepustów jednootworowych o średnicy do 100 cm włącznie należy wykonać ściankę czołową prefabrykowaną. Dla pozostałych przepustów drogowych ścianki czołowe przyjmuje się do wykonania na budowie w oparciu o dokumentację projektową.

Wymagania w tym zakresie są zawarte w STWiORB dotyczących poszczególnych asortymentów robót i dokumentacji projektowej.

## **5.10. Umocnienie skarp i rowów przy przepustach**

Zakres umocnienia skarp przy wlotach i wylotach zgodnie z dokumentacją projektową. Podłoże pod umocnienie należy zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia co najmniej  $I_s \geq 0,97$  wyznaczonego wg metody I lub II normy PN-B-04481.

Na przygotowanym podłożu wykonać podsypkę cementowo-piaskową o grubości 15cm po zagęszczeniu. Podsypkę wyprofilować i zagęścić ubijakiem ręcznym lub mechanicznym.

Płyty należy układać tak, aby całą swoją powierzchnią przylegały do podłoża. Powierzchnie płyt nie powinny wystawać lub być zagłębione względem siebie o więcej niż 8 mm. Spoiny między płytami wypełnić zaprawą cementowo-piaskową.

Otwory w płytach wypełnić humusem wymieszanym z nasionami traw.

## **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w D.00.00.00

### **6.1. Badanie przed rozpoczęciem robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi:

- aprobatę techniczną lub deklarację zgodności na elementy przepustów,
- zaświadczenia o jakości materiałów,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

### **6.2 Kontrola i badania w trakcie robót**

Kontrola i badania w trakcie robót w szczególności obejmuje:

- prawidłowość wykonania wykopów pod kątem właściwych rzędnych oraz spadków;
- prawidłowość wykonania i zagęszczenia podsypki, rzędne fundamentu w 3 miejscach na każdą warstwę, wskaźnik zagęszczenia wg pkt. 5.4;
- ułożenie rur i połączenie łącznikami wraz z kontrolą rzędnych wlotu i wylotu;
- prawidłowość wykonania zasypki i uformowania korony drogi, wskaźnik zagęszczenia wg pkt. 5.7;



- prawidłowość umocnienia skarp na wlocie i wylocie.

### **6.3. Kontrola wykonania zasypki przepustu**

Kontrola wykonania zasypki przepustu powinna być zgodna z zaleceniami instrukcji wykonania przepustu dostarczonej przez producenta oraz z wymaganiami określonymi w pkt. 5.7 niniejszej STWiORB.

Kontrola wykonania zasypki przepustu powinna uwzględniać sprawdzenie następujących wymagań:

- dokładność ułożenia pierwszej warstwy zasypki, wpływającej na należyłą stabilizację dolnych naroży przepustu,
- prawidłowość wykonania następnych warstw zasypki, z uwzględnieniem dopuszczalnych grubości warstw oraz wskaźnika zagęszczenia gruntu,
- poprawność wykonania zasypki i prowadzenia zagęszczania zasypki w bezpośrednim otoczeniu przepustu, ze zwróceniem uwagi na nieuszkodzenie konstrukcji przepustu i jego powłoki ochronnej,
- właściwości użytych materiałów (gruntów) do zasypki,
- wpływ działania siły pochodzącej od zasypki na odkształcalność wymiarów wewnętrznych przepustu.

Częstotliwość badania zasypki przepustu – każda warstwa powinna być kontrolowana w 2 punktach z każdej strony przepustu.

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D.00.00.00 pkt. 2.1.3.2.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1 m (metr) przepustu. Długość przepustu mierzona wzdłuż podstawy.

## **8. Odbiór Robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w D.00.00.00

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z STWiORB, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem odpowiednich tolerancji dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w Warunkach Kontraktu.

Cena 1 m kompletnego przepustu obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów
- wykonanie oznakowania tymczasowego organizacji ruchu
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- wyznaczenie na podstawie dokumentacji miejsca wykonywania przepustu
- oczyszczenie terenu,
- wszystkie czynności związane z tymczasowym przełożeniem cieków lub wykonanie innych prac przygotowawczych,
- wykonanie mechanicznie rozbiórek istniejącej konstrukcji drogi
- wykonanie wykopu w korpusie drogi pod realizowany przepust wraz z odwozem gruntu (o ile nie będzie ponownie wykorzystany) oraz odwodnieniem,
- ułożenie w wykopie geowłókniny, wykonanie fundamentu
- ułożenie na wykonanym fundamencie konstrukcji z gotowych rur okrągłych
- wykonanie zasypki wraz z zagęszczeniem warstwami
- wykonanie nowych warstw konstrukcyjnych drogi
- przycięcie końców rur do wymaganych pochyłeń skarp;
- plantowanie skarp nasypu
- wykonanie badań i pomiarów.
- odszkodowania za zniszczenia powstałe na skutek prowadzonych robót.
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach.

- koszt wykonania umocnienia skarp i rowu przy wlocie lub wylocie przepustu w skład którego wchodzi:
  - zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów
  - koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
  - roboty pomiarowe i przygotowawcze,
  - wyrównanie podłoża
  - wykonanie wykopów,
  - rozłożenie i zagęszczenie podsypki piaskowej
  - wykonanie umocnienia płytami betonowymi ażurowymi wraz z wypełnieniem szczelin zaprawą,
  - wypełnienie szczelin w otworach płyt humusem zmieszonym z nasionami traw
  - uporządkowanie miejsca robót,
  - wykonanie badań i pomiarów

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 1338	Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań
PN-EN 1339	Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań
PN-EN 10025	Wyroby walcowane z niestopowych stali konstrukcyjnych
PN-B-04615	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
PN-B-06711	Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
PN-EN 11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
BN-68/6753-04	Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgociowych
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

### 10.2. Inne dokumenty

Wytyczne zalecenia wykonywania przepustów z konstrukcji stalowych

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH (STWiORB)**

### **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 STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem profilowania i zagęszczenia podłoża w ramach podczas przebudowy **przebudowy drogi powiatowej nr 2961L Krzeszów-Dąbrówka**.

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

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument - kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem profilowania i zagęszczenia podłoża pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni dróg objętych opracowaniem na odcinkach w podłożu projektowanej konstrukcji jezdni na gruncie rodzimym po zdjęciu humusu, istniejącej konstrukcji lub w wykopie.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w D-M.00.00.00

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w D-M.00.00.00

#### **2. Materiały**

Ściety grunt może być wykorzystany do budowy nasypów jeżeli spełni wymagania STWiORB D.02.03.01

#### **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M.00.00.00

##### **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 vibracyjne), 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 Inżyniera.

#### **4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M.00.00.00

#### **5. Wykonanie robót**

##### **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 Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

Po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

## 5.2. Profilowanie podłoża

Przygotowane w ramach robót ziemnych podłoże powinno spełniać wymagania podane w Dokumentacji Projektowej (pochylenia, rzędne wysokościowe)

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 Inżyniera.

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

## 5.3. Zagęszczenie podłoża

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia jak podano w Tablicy 1. Wskaźnik zagęszczenia określać zgodnie z BN-77/8931-12.

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

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla:		
	Autostrada	Innych dróg	
		KR3 – KR6	KR1 – KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	1,00	1,00	0,97

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według PN-S-02205. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 2\%$ .

## 5.4. 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 D-M.00.00.00

### 6.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

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

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów i badań

Lp	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Najmniejsza częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość	Co 40 m
2.	Równość podłużna	Co 40 m
3.	Równość poprzeczna	Co 40 m
4.	Pochylenie poprzeczne <sup>*)</sup>	Co 40 m
5.	Rzędne wysokościowe	co 25m w osi jezdni i na jej krawędziach
6.	Zagęszczenie, wilgotność gruntu	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup>

\*) Dodatkowe pomiary pochyłeń poprzecznych należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych

#### 6.1.1. Szerokość koryta

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

#### 6.1.2. Równość

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

#### 6.1.3. Pochylenie poprzeczne

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

#### 6.1.4. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wyprofilowanego podłoża a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +0cm, -2cm.

#### 6.1.5. Zagęszczenie

Kontrolę zagęszczenia należy przeprowadzać poprzez określenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  zgodnie z BN-77/8931-12 lub przez badanie wskaźnika odkształcenia  $I_0 = E_2/E_1$  podłoża zgodnie z PN-S- 02205.

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

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,05 MPa do 0,15 MPa, a końcowe obciążenie powinno wynosić 0,25 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)

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do + 10%.

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

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych i innych wymagań STWiORB określonych w pkt. 6, powinny być naprawione przez Wykonawcę na jego koszt, zaproponowaną przez niego metodą zaakceptowaną przez Inżyniera.

#### 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w D-M.00.00.00

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża.

### 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w D-M.00.00.00

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, 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. Zestawienia powinny zawierać daty badań i miejsca pobrania próbek.

### 9. Warunki płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w Warunkach Kontraktu.

#### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa wykonania profilowania i zagęszczenia podłoża obejmuje:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- profilowanie podłoża,
- zagęszczenie podłoża,
- rozplantowanie gruntu,
- koszt ewentualnego zabezpieczenia podłoża przed nadmiernym zawilgoceniem,
- wykonanie pomiarów i badań przewidzianych w specyfikacji,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach,
- uporządkowanie terenu robót.

### 10. Przepisy związane

#### 10.1. Normy

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1. PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania                 |
| 2. PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.                              |
| 3. PN-B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności                   |
| 4. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar nierówności nawierzchni planografem i łąką. |
| 5. BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.                             |

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

#### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni w ramach przebudowy drogi powiatowej nr 2961L Krzeszów-Dąbrówka.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

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

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

Warstwy konstrukcyjne asfaltowe skropione będą emulsją asfaltową szybko rozpadową.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz określeniami podanymi w D-M.00.00.00

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w D-M.00.00.00

#### **2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D-M.00.00.00

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

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

Skropienie lepiszczem może być wykonane emulsją asfaltową według PN-EN 13808 lub innym lepiszczem według norm albo aprobat technicznych IBDiM.

##### **2.2. Emulsja asfaltowa**

Rodzaj lepiszcza powinien być dostosowany do rodzaju materiału w podłożu. Do łączenia warstw asfaltowych zaleca się stosowanie emulsji asfaltowych szybko rozpadowych kationowych, wytworzonych z asfaltu drogowego 70/100 lub twardszego.

Kationowe emulsje asfaltowe przeznaczone do złączania warstw konstrukcji nawierzchni powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1.

Do skropienia warstw konstrukcyjnych niebitumicznych należy użyć emulsję asfaltową kationową do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (ZM) C60 B5 ZM.

Tablica 1. Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowych stosowanych do złączania warstw nawierzchni

Wymagania techniczne	Metoda badań według normy	Jednostka	C60 B3 ZM lub C60 B4 ZM		C60 B5 ZM	
			Klasa	Zakres wartości	Klasa	Zakres wartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	-	3 lub 4	50 do 100 lub 70 do 130	5	120 do 180
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	% (m/m)	5	58 do 62 <sup>a)</sup>	5	58 lub 62 <sup>a)</sup>
Czas wypływu dla Ø 2 mm w 40°C	PN-EN 12846	s	1	TBR <sup>b)</sup>	1	TBR <sup>b)</sup>
Pozostałość na sicie 0,5 mm	PN-EN 1429	% (m/m)	1	TBR		TBR
Trwałość po 7 dniach magazynowania	PN-EN 1429	% (m/m)	1	TBR		TBR
Sedymentacja	PN-EN 12847	% (m/m)	1	TBR		TBR
Adhezja <sup>c)</sup>	PN-EN 13614	% pokrycia	1	TBR		TBR
	WT-3 załącznik 2	powierzchni	2	≥ 75	2	≥ 75
pH emulsji	PN-EN 12850	-	-	≥ 3,5 <sup>d)</sup>	-	≥ 3,5 <sup>d)</sup>
Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskiwanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodnie z PN-EN 13074						
Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	3	≤ 100 <sup>e)</sup>	3	≤ 100 <sup>e)</sup>

<sup>a)</sup> Emulsję można rozcieńczać wodą, do stężenia asfaltu nie niższego niż 40% (m/m).  
<sup>b)</sup> Nie dotyczy emulsji rozcieńczanych wodą na budowie.  
<sup>c)</sup> Oznaczenie jest wymagane, gdy emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem.  
<sup>d)</sup> Dotyczy emulsji przeznaczonej do związania warstwy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo hydrauliczne.  
<sup>e)</sup> Do skropień podbudów niezwiązanych, w szczególności z kruszywa stabilizowanego mechanicznie lub tłucznia kamiennego, dopuszcza się stosowanie emulsji wyprodukowanych z asfaltu drogowego o penetracji 160/220.

### 2.3. Przechowywanie emulsji

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

### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w w D-M.00.00.00

#### 3.1. Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni

Do oczyszczania warstw nawierzchni można stosować następujący sprzęt:

- szczotki mechaniczne. (zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające).
- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

#### 3.2. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

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

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- prędkości poruszania się skrapiarke,
- ilości lepiszcza.

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

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



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

#### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M.00.00.00

##### 4.1. Transport emulsji

Transport emulsji powinien odbywać się w cysternach samochodowych lub skrapiaarką.

Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

#### 5. Wykonanie Robót

##### 5.1. Oczyszczenie warstw nawierzchni

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

##### 5.2. Skropienie warstw nawierzchni

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.

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

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

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

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

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

Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

##### 5.2.1. Zużycie emulsji

Skropienie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze zgodnie z tablicą 3.

Określenie ilości skropienia lepiszcza na drodze należy wykonać według PN-EN 12272-1.

W wypadku dużej ilości pozostałego lepiszcza, np. powyżej 0,5 kg/m<sup>2</sup>, oraz zastosowaniu emulsji asfaltowej może być konieczne wykonanie skropienia w kilku warstwach, aby zapobiec spłynięciu i powstaniu kałuż lepiszcza.

Tablica 3. Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podłoża pod warstwę asfaltową.

Układana warstwa asfaltowa	Podłoże pod warstwę asfaltową	Ilość pozostałego lepiszcza [kg/m <sup>2</sup> ]
Podbudowa z betonu asfaltowego AC	Podbudowa z kruszywa	0,5 – 0,7
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC	Podbudowa asfaltowa	0,3 – 0,5
Warstwa ścieralna z mieszanki SMA lub AC	Warstwa wiążąca asfaltowa	0,1 – 0,3

Rzeczywiste zużycie emulsji asfaltowej Wykonawca ustali na odcinku próbnym.

#### 6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w Programie Funkcjonalno-Użytkowym pkt. 2.1.2.3, 2.1.2.4.,

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie w celu określenia optymalnych parametrów pracy skrapiaarki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia. Dokładne zużycie emulsji powinno być ustalone na odcinku próbnym, w zależności od rodzaju warstwy.

## 6.2. Badania i kontrola w czasie robót

### 6.2.1. Badania lepiszczy

Ocena lepiszcza powinna być oparta na dostarczonych przez producenta informacjach towarzyszących oznakowaniem CE (lub znakiem budowlanym B).

Przedstawione przez Producenta informacje powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w p. 2.2.

### 6.2.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie.

Dla każdej skraparki należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według normy PN-EN 12272-1 „powierzchniowe utrwalenia. Metody badań, Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa”. Kontrolę należy przeprowadzić nie częściej niż jeden raz na 500 ton zużytej emulsji oraz co najmniej jeden raz w sezonie robót asfaltowych.

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w D-M.00.00.00

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- α) 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) oczyszczonej powierzchni warstwy konstrukcyjnej,
- β) 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) skropionej emulsją asfaltową powierzchni warstwy niebitumicznej,
- χ) 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) skropionej emulsją asfaltową powierzchni warstwy bitumicznej.

## 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w D-M.00.00.00

Odbiór oczyszczonej i skropionej powierzchni jest dokonywany na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie dostarczone przez producenta informacje towarzyszące oznakowaniem CE (lub znakiem budowlanym B).

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie otrzymanych od Wykonawcy dokumentów i oględzin warstwy.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w Warunkach Kontraktu.

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

- 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 użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń.
- zakup i transport na budowę emulsji asfaltowej,
- napełnienie skrapiarek lepiszczem,
- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem w ilości zgodnie z pkt.5.2.1,
- przeprowadzenie pomiarów wskazanych w p. 6.2.2.
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach,

## 10. Przepisy związane

Wymagania Techniczne. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009.

## **D.04.04.02. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego 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 kruszywa łamanego w ramach **przebudowy drogi powiatowej nr 2961L Krzeszów-Dąbrówka**.

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

Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana, jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o uziarnieniu 31,5 mm o grubościach jak podano w 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.** Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST D.00.00.00

### **2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-00.00.00

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

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

#### **2.2. Kruszywo**

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie będzie kruszywo łamane uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków, względnie mieszanka tych materiałów.

Do wykonania podbudowy wymaga się kruszywa o uziarnieniu 31,5 gat. I. o parametrach zgodnych z WT-4

##### **2.2.1. Uziarnienie kruszywa**

Kruszywo uziarnienia mieszanki powinna być ciągła. Wymiar największego ziarna nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

#### **2.3. Woda**

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

### **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00

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

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

Do układania górnej warstwy podbudowy należy stosować wyłącznie układarki do rozłożenia mieszanki.

#### **4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano SST D. 00.00.00.

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

#### **5. Wykonanie Robót**

##### **5.1. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać następujące wymagania:

- zagęszczenie  $I_s \geq 1,0$ ,
- równość warstwy – nierówności nie mogą przekraczać 60mm
- spadki poprzeczne – zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$
- rzędne wysokościowe – zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją +2cm, +0cm.

Jeżeli podłoże ulepszone, wykonane z materiałów związanych spoiwami lub lepiszczami wykazuje jakiegokolwiek wady, to powinny być one usunięte wg zasad akceptowanych przez Inżyniera.

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

##### **5.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

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

##### **5.3. Wbudowanie mieszanki**

Projektowane grubości podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie – jak w pkt. 1.3.

Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

##### **5.4. Zagęszczenie mieszanki**

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

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

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

##### **5.7. Naprawa warstwy technologicznej**

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie układanej na warstwie technologicznej, warstwę technologiczną należy naprawić, aby doprowadzić do wymaganych parametrów. Metody naprawy ustali Wykonawca w porozumieniu z Inżynierem.

#### **6. Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SST D-M 00.00.00

##### **6.1. Badania przed rozpoczęciem robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania

podbudowy i wyniki tych badań przedstawić Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt. 2.1.

## 6.2. Badania w czasie robót

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

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie mieszanki	2	1000
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy zgodnie z BN-77/8931-12	2	400
3	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia E <sub>2</sub> min. 130 MPa	2	400
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1 lub 2, pkt. 2.2.2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

### 6.2.1. Uziarnienie mieszanki

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

### 6.2.3. Zagęszczenie podbudowy

Wskaźnik zagęszczenia, określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od określonego w pkt. 5.4. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, i wykonywać z częstotliwością jak podano w tablicy 3 pozycja 8.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E<sub>2</sub> do pierwotnego modułu odkształcenia E<sub>1</sub> jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

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

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

Obliczenie wyników wg wzoru:

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

w którym:

E – moduł odkształcenia (MPa)

Δp – różnica nacisków (MPa)

Δs – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków (mm)

D – średnica płyty (mm)

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

### 6.2.4. Właściwości kruszywa

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

## 6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

Tabela 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łątą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	Pomiar rzędnych wysokościowych wg dokumentacji; w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	usytuowanie osi wg dokumentacji projektowej
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 2 punktach na każdej działce roboczej Przed odbiorem: nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup>
8	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 400 mb

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

### 6.3.1. Szerokość podbudowy

Kontrola szerokości podbudowy i jej obramowania polega na bezpośrednich pomiarach co 50 m. Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

### 6.3.2. Równość podbudowy

Kontrola równości w przekroju podłużnym mierzona 4-metrową łątą zgodnie z BN-68/8931-04 co 50 m; dopuszczalne nierówności pod łątą 10 mm.

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

### 6.3.3. Spadki poprzeczne

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

Dopuszczalne odchyłki spadku  $\pm 0,5\%$ .

### 6.3.4. Rzędne wysokościowe

Sprawdzenie polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową. Dopuszczalne odchyłki -1 cm, +0 cm.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji.

### 6.3.5. Ukształtowanie osi podbudowy

Kontrola ukształtowania osi podbudowy w planie sprawdzana co 100 m oraz dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych. Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 3$  cm.

### 6.3.6. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż -0% i +10%.

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

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych i innych wymagań STWiORB określonych w pkt. 6, powinny być naprawione przez Wykonawcę na jego koszt, zaproponowaną przez niego metodą zaakceptowaną przez Inżyniera.

### 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w SST D-00.00.00

#### 7.1 Jednostka obmiarowa

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

### 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D-00.00.00

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 płatności podano w Warunkami Kontraktu.

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

- Cena jednostkowa wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy uwzględnia:
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- przygotowanie recepty laboratoryjnej i przygotowanie mieszanki,
- wykonanie odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych badań i pomiarów,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania
- rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu
- profilowanie,
- zagęszczenie,
- utrzymanie podbudowy,
- dla warstwy technologicznej – naprawa warstwy
- badania materiałów, opracowanie recepty, wykonanie niezbędnych badań i pomiarów.
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
PN-B-06714/16	Kruszywa mineralne. Oznaczanie kształtu ziarn.
PN-B-06714/17	Kruszywa mineralne. Badania. oznaczanie wilgotności.
PN-B-06714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
PN-B-06714/19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
PN-B-06714/28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
PN-B-06714/42	Kruszywa mineralne. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-S-06102	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
BN-68/8931-04	Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

### 10.2. Inne dokumenty

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

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych . IBDiM 1997.

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





## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **D.04.05.01. Warstwa mrozochronna / Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym**

#### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym w ramach **przebudowy drogi powiatowej nr 2961L Krzeszów-Dąbrówka**.

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

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ulepszanego podłoża z piasku stabilizowanego spoiwem hydraulicznym.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**Stabilizacja gruntu spoiwem hydraulicznym** - proces technologiczny polegający na zmieszaniu gruntu z optymalną ilością spoiwa hydraulicznego i wody, a w razie potrzeby innych dodatków ulepszających, z wyrównaniem i zagęszczeniem wytworzonej mieszanki.

**Grunt stabilizowany spoiwem hydraulicznym** - mieszanka spoiwowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania spoiwa hydraulicznego.

**Podłoże gruntowe ulepszone spoiwem hydraulicznym** - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki spoiwowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z normami, wytycznymi oraz określeniami podanymi w D-M.00.00.00

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w D-M.00.00.00

#### **2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D-M.00.00.00

##### **2.1. Grunty do stabilizacji spoiwem hydraulicznym**

Spoiwem hydraulicznym można stabilizować piaski niespoiste jak piaski, żwiry, pospółki. Nie dopuszcza się stabilizowania gruntów zalegających w podłożu gruntowym.

Mieszanie gruntu ze spoiwem hydraulicznym odbywa się w mieszarkach stacjonarnych.

##### **2.2. Spoiwo hydrauliczne**

Do stabilizacji gruntu należy stosować cement rodzaju CEM III lub CEM II klasy 32,5 lub wyższej spełniający wymagania PN-EN 197-1 lub inne spoiwa hydrauliczne posiadające aprobaty techniczne do stosowania w inżynierii komunikacyjnej.

Spoiwa hydrauliczne należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

##### **2.3. Woda**

Woda do stabilizacji gruntu i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być czysta, bez zawartości szkodliwych dodatków, odpowiadająca wymaganiom PN-EN 1008. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta bez stwierdzenia zgodności z powyższą normą.

##### **2.4. Dodatki ulepszające**

Stosuje się dodatki ulepszające po uzyskaniu akceptacji Inżyniera

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

Za zgodą Inżyniera mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu posiadające Aprobate Techniczną wydaną przez IBDiM oraz deklarację zgodności producenta.

### **2.5. Preparaty do pielęgnacji warstwy**

W przypadku stosowania do pielęgnacji wykonanej warstwy preparatów powłokotwórczych muszą one posiadać Aprobate Techniczną wydaną przez IBDiM.

## **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M.00.00.00

Cały sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Do wykonania mieszanek gruntowo-spoiwowych w instalacjach stacjonarnych należy stosować mieszarki, wyposażone w urządzenia wagowe dla gruntu i spoiwa hydraulicznego oraz dozator wody,

Do wbudowania mieszanek należy stosować:

- spycharki lub równiarki,
- 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 D-M.00.00.00

### **4.1. Transport gruntu**

Grunt może być przewożony dowolnymi środkami transportowymi gwarantującymi zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem i zmianą wilgotności.

### **4.2. Transport spoiwa hydraulicznego**

Transport spoiwa hydraulicznego powinien odbywać się 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 Inżyniera.

## **5. Wykonanie Robót**

### **5.1. Przygotowanie podłoża**

Jeżeli podłoże ulepszone, wykonane z materiałów związanych spoiwami lub lepiszczami wykazuje jakiegokolwiek wady, to powinny być one usunięte wg zasad zaakceptowanych przez Inżyniera.

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

### **5.3. Opracowanie recepty laboratoryjnej**

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia badań konkretnych materiałów oraz opracowania recepty i przedstawienia do akceptacji Inżyniera.

Recepta powinna zawierać ilości poszczególnych składników, wytrzymałość na ściskanie  $R_{28}$ , wskaźnik mrozoodporności, max gęstość objętościową mieszanki spoiwowo-gruntowej oznaczonej I lub II metoda wg PN-B-04481, wilgotność optymalną oznaczoną jw.

#### 5.4. Przygotowanie mieszanki

Przygotowanie mieszanki powinno się odbywać zgodnie z zatwierdzoną przez Inżyniera receptą laboratoryjną.

Zawartość spoiwa hydraulicznego w mieszance nie powinna przekraczać 10% w stosunku do masy suchego gruntu. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w p. 6.2.7, przy jak najmniejszej zawartości spoiwa.

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481, z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym zgodnych z wymaganiami określonymi w punkcie 6.2.7.

#### 5.5. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

Składniki mieszanki powinny być dozowane w ilościach określonych receptą laboratoryjną z uwzględnieniem naturalnej wilgotności gruntu. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania gruntu i spoiwa oraz objętościowego dozowania wody.

Minimalny czas mieszania powinien być określony doświadczalnie. Powinien zagwarantować jednorodność wymieszania składników.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 1\%$  (m/m). Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

#### 5.7. Zagęszczanie

Do zagęszczania warstwy należy przystąpić natychmiast po jej rozłożeniu i wyprofilowaniu. Operację zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem 2 godzin od chwili dodania wody do mieszanki w przypadku stabilizacji gruntu w mieszarkach. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia lub rozwarstwienia powinny być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki  $I_s \geq 1,0$ , określonego wg BN-77/8931-12. Badanie należy wykonać bezpośrednio po zakończeniu zagęszczania.

#### 5.9. Pielęgnacja wykonanej warstwy

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową nie zawierającą kwasu, albo asfaltem 160/220 w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>,
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,
- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
- przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane przez Wykonawcę po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

### 6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w D-M.00.00.00

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót,
- zaprojektować mieszankę kruszywowo-cementową.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań oraz skład mieszanki gruntowo-cementowej Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.2. Badania w czasie robót.

#### 6.2.3. Wilgotność mieszanki gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym

Wilgotność mieszanki gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją  $\pm 1\%$  (m/m).

#### 6.2.4. Jednorodność i głębokość wymieszania

Jednorodność wymieszania gruntu ze spoiwem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki.

Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi ulepszanego podłoża. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

#### 6.2.5. Zagęszczenie mieszanki

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż  $I_s \geq 1,00$  przy oznaczeniu według BN-77/8931-12.

#### 6.2.6. Grubość ulepszanego podłoża

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  $\pm 1$  cm.

#### 6.2.7. Wytrzymałość na ścislenie gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym

Wytrzymałość na ścislenie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8cm. Probki do badań należy pobrać z miejsc wybranych losowo z warstwy przed zagęszczeniem. Probki w ilości 3 szt. (1 seria) dla badania wytrzymałości 7-dniowej należy formować i przechowywać zgodnie z normą PN-S-96012.

Lp.	Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej	Wytrzymałość na ścislenie próbek nasyconych wodą (MPa)		Wskaźnik mrozoodporności
		po 7 dniach	po 28 dniach	
1	Warstwa ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym o projektowanej C3/4	od 3,0	od 4,0 do 7,0	0,7

W przypadku stosowania cementów dolne granice  $R_7$  zaleca się stosować w odniesieniu do cementów klasy 32,5 a górne do cementów klasy 32,5R.

#### 6.2.8. Mrozoodporność warstwy

Należy pobrać dodatkowe próbki w celu zbadania mrozoodporności zgodnie z PN-S-96012.

Wskaźnik mrozoodporności dla warstw ulepszanego podłoża powinien wynosić minimum 0,6.

Oznaczanie wskaźnika mrozoodporności warstwy obowiązuje w przypadku stabilizacji cementem gruntów średnio- i bardzo spoiwych oraz gruntów z zawartością części organicznych powyżej 2% albo gruntów kwaśnych o  $pH \leq 5$ .

#### 6.2.9. Badania cementu i innych spoiw hydraulicznych

Odstępuję się od konieczności przeprowadzenia badań dostarczonego spoiwa hydraulicznego, natomiast dla każdej dostawy należy dołączyć deklarację zgodności z powołanymi normami lub aprobatami technicznymi.

#### 6.2.10. Badania wody

Należy przeprowadzić badania wody według PN-EN 1008.

#### 6.3. Badania i pomiary wykonanej warstwy z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym

Częstotliwość i zakres pomiarów wykonanej warstwy podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego ulepszanego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Grubość	przed odbiorem: nie rzadziej niż 1 raz na 200 m <sup>2</sup>
2.	Szerokość	20 razy na 1 km
3.	Równość podłużna	co 20 m łątą na każdym pasie ruchu
4.	Równość poprzeczna	20 razy na 1 km
5.	Spadki poprzeczne	20 razy na 1 km
6.	Rzędne wysokościowe i ukształtowanie w planie	Pomiar rzędnych wysokościowych wg dokumentacji; w osi jezdni i na jej krawędziach. Ukształtowanie osi w planie wg dokumentacji
7.	Zagęszczenie, wytrzymałość	W 2 punktach na każde 400 m <sup>2</sup> warstwy, min. 2 na działkę roboczą.

##### 6.3.1. Grubość

Grubość warstwy ulepszanego podłoża nie może różnić się od projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

##### 6.3.2. Szerokość

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

##### 6.3.3. Równość

Nierówności podłużne ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łątą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łątą.

Nierówności nie powinny przekraczać 15 mm.

##### 6.3.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne warstwy ulepszanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

##### 6.3.5. Rzędne wysokościowe

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji propozycję miejsc pomiarowych dla wszystkich warstw. Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać -2 cm, +0 cm.

##### 6.3.6. Ukształtowanie osi

Oś ulepszanego podłoża w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 3$  cm dla autostrady oraz  $\pm 5$  cm dla pozostałych dróg.

#### 6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami ulepszanego podłoża

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych i innych wymagań STWiORB określonych w pkt. 6, powinny być naprawione przez Wykonawcę na jego koszt, zaproponowaną przez niego metodą zaakceptowaną przez Inżyniera.

### 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w D-M.00.00.00

#### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym, o określonej grubości.

### 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w D-M.00.00.00

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

### 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w Warunkach Kontraktu.

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym metodą mieszania w mieszarkach obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z przeprowadzeniem wymaganych badań,
- wykonanie odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych pomiarów i sprawdzeń,
- wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i wyprofilowanie zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- zabezpieczenie (podpora) brzegów warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- naprawę powierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań,
- koszty wykonania, utrzymania oraz późniejszej rozbiórki dróg technologicznych,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-EN 196-1	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
PN-EN 196-3	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.
PN-EN 196-6	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.
PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 459-1	Wapno budowlane. Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności.
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-B-06714/28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
PN-C-84127	Chlorek wapniowy techniczny.
PN-S-96012	Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoża z gruntu stabilizowanego cementem.
PN-S-96035	Drogi samochodowe. Popioły lotne do stabilizacji gruntu.
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Badanie wskaźnika piaskowego.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
BN-75/8931-03	Pobieranie próbek gruntów dla celów drogowych i rodzaje badań.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **D.04.07.01.A. Podbudowa z betonu asfaltowego**

#### **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 podbudowy z betonu asfaltowego w ramach przebudowy drogi powiatowej.

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

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują zasady prowadzenia Robót związanych z wykonaniem podbudowy z mieszanki betonu asfaltowego AC.

W zakres robót wchodzi wykonanie:

a) podbudowy z betonu asfaltowego AC 16W o grubości 6cm dla drogi powiatowej (kat. ruchu KR2)

Usytuowanie poszczególnych odcinków podbudowy o poszczególnych grubościach zgodnie z Dokumentacją Projektową.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**Mieszanka mineralna** - mieszanka kruszywa i wypełniacza o określonym składzie i uziarnieniu.

**Mieszanka mineralno-asfaltowa** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

**Typ mieszanki mineralno-asfaltowej** – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej wyróżniające tę mieszankę spośród zbioru wszystkich innych mieszanek mineralno-asfaltowych. Wyróżnienie to może wynikać ze względu na metodę wyboru krzywej uziarnienia lub zawartości wolnych przestrzeni, lub proporcji składników, lub technologii wytwarzania i wbudowania.

**Beton asfaltowy** - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z definicjami podanymi w odpowiednich Polskich Normach oraz określeniami podanymi w Programie Funkcjonalno-Użytkowym „Definicje i skróty”.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w D.00.00.00

#### **2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D.00.00.00

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowany skład mieszanki AC.

## 2.1. Materiały do wykonania podbudowy z AC

Do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy z AC należy stosować materiały podane w tablicy 1.

Tablica 1. Materiały do wykonania podbudowy z AC

Lp.	Materiał	Wymagania wg
1	Kruszywo grube	Tablica 2 i 3
2	Kruszywo drobne	Tablica 4 i 5
3	Wypełniacz	Tablica 6 i 7
4	Lepiszczce: Dla dróg o ruchu KR3 – asfalt 35/50 (zalecany), asfalt 50/70, asfalt PMB 25/55-60, Wielorodzajowy 35/50, Wielorodzajowy 50/70 Dla dróg o ruchu KR2 – asfalt 50/70	Tablica 8 i 9
5	Środek adhezyjny	Pkt. 2.2

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR2	KR3	KR6
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	$G_{C85/20}$	$G_{C85/20}$	$G_{C85/20}$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii	$G_{20/17,5}$	$G_{20/17,5}$	$G_{20/17,5}$
3	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	$f_2$	$f_2$	$f_2$
4	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	$FI_{50}$ lub $SI_{50}$	$FI_{30}$ lub $SI_{30}$	$FI_{30}$ lub $SI_{30}$
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{Deklarowana}$	$C_{50/30}$	$C_{50/30}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż:	$LA_{50}$	$LA_{40}$	$LA_{40}$
7	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	Deklarowana przez producenta		
8	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	$WA_{24}$ Deklarowana		
9	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	Deklarowana przez producenta		
10	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:	$F_4$	$F_4$	$F_4$
11	„Zgorzeł słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria:	$SB_{LA}$	$SB_{LA}$	$SB_{LA}$
12	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	Deklarowany przez producenta		
13	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	$m_{LPC0,1}$	$m_{LPC0,1}$
14	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.1	wymagana odporność		
15	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p. 19.2	wymagana odporność		
16	Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1 p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{6,5}$	$V_{6,5}$	$V_{6,5}$



Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa o ciągłym uziarnieniu do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR2	KR3	KR6
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	$G_{A85/20}$	$G_{A85/20}$	$G_{A85/20}$
2	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	$f_{10}$	$f_{10}$	$f_{10}$
3	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż	$MB_{F10}$	$MB_{F10}$	$MB_{F10}$
4	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	$FI_{50}$ lub $SI_{50}$	$FI_{30}$ lub $SI_{30}$	$FI_{30}$ lub $SI_{30}$
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{Deklarowana}$	$C_{50/30}$	$C_{50/30}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż:	$LA_{50}$	$LA_{40}$	$LA_{40}$
7	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	Deklarowana przez producenta		
8	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	$WA_{24}$ Deklarowana		
9	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	Deklarowana przez producenta		
10	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:	$F_4$	$F_4$	$F_4$
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria:	$SB_{LA}$	$SB_{LA}$	$SB_{LA}$
12	Kancistość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8; kategoria nie niższa niż	$E_{cs}$ Deklarowana	$E_{cs} 30$	$E_{cs} 30$
13	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	Deklarowany przez producenta		
14	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	$m_{LPC0,1}$	$m_{LPC0,1}$
15	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.1	wymagana odporność		
16	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p. 19.2	wymagana odporność		
17	Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1 p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{6,5}$	$V_{6,5}$	$V_{6,5}$

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8\text{mm}$  do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR2	KR3	KR6
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_{F85}$ i $G_{A85}$	$G_{F85}$ i $G_{A85}$	$G_{F85}$ i $G_{A85}$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii:	$G_{TCNR}$	$G_{TC20}$	$G_{TC20}$
3	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	$f_{10}$	$f_{10}$	$f_{10}$
4	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$	$MB_{F10}$	$MB_{F10}$
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{cs}$ Deklarowana	$E_{cs}$ Deklarowana	$E_{cs}$ Deklarowana
6	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
7	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	$WA_{24}$ Deklarowana		
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	$m_{LPC0,1}$	$m_{LPC0,1}$

Tablica 5. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8\text{mm}$  do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR2	KR3	KR6
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_{F85}$ i $G_{A85}$	$G_{F85}$ i $G_{A85}$	$G_{F85}$ i $G_{A85}$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii:	$G_{TCNR}$	$G_{TC20}$	$G_{TC20}$
3	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	$f_{16}$	$f_{16}$	$f_{16}$
4	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$	$MB_{F10}$	$MB_{F10}$
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{cs}$ Deklarowana	$E_{cs} 30$	$E_{cs} 30$
6	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
7	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	$WA_{24}$ Deklarowana		
7	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	$m_{LPC0,1}$	$m_{LPC0,1}$

Jeśli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję łamanego/niełamanego co najmniej 50/50.

Tablica 6. Wymagane właściwości wypełniacza do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp	Właściwości kruszywa	Wymagania
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10	zgodnie z tabl. 7
2	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$
3	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)
4	Gęstość ziaren wg EN 1097-7	deklarowana przez producenta
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
6	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$
7	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	$WS_{10}$
8	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	$CC_{70}$
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria	$K_n$ Deklarowana
10	„Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN$ deklarowana

Tablica 7. Uziarnienie wypełniacza dodanego oznaczone wg PN-EN 933-10

Sito # [mm]	Przesiew [% (mm)]	
	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta <sup>a)</sup>
2	100	-
0,125	od 85 do 100	10
0,063	od 70 do 100	10

a) 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 tej tablicy

Tablica 8. Wymagania dla asfaltu drogowego

Lp.	Właściwości	Wymagania		Badania wg
		asfalt 35/50	asfalt 50/70	
1.	Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1 mm	35÷50	50÷70	PN-EN 1426
2.	Temperatura mięknięcia, °C	50÷58	46÷54	PN-EN 1427
3.	Temperatura zapłonu, nie mniej niż, °C	240	230	PN-EN ISO 2592
4.	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż, % (m/m)	99	99	PN-EN 12592
5.	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż, %, m/m	0,5	0,5	PN-EN 12607-1
6.	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż, %	53	50	PN-EN 1426
7.	Zawartość parafiny, nie więcej niż, %	2,2	2,2	PN-EN 12606-1
8.	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż, °C	8	9	PN-EN 1427
9.	Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C	-5	-8	PN-EN 12593

Tablica 9. Wymagania dla asfaltu wielorodzajowego 35/50

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania wg
		asfalt wielorodzajowy 35/50	
1.	Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1 mm	35÷50	PN-EN 1426
2.	Temperatura łamliwości, °C	-15	PN-EN 12593
3.	Temperatura mięknięcia, °C	56÷65	PN-EN 1427
4.	Lepkość dynamiczna w temp. 60°C, Pas, min	1300	ASTM D 4402
5.	Indeks penetracji (Pen/PiK), min	0,3	PN-EN 12591
6.	Zawartość parafiny, % m/m, max	2,2	PN-EN 12606-1
7.	Temperatura zapłonu, nie mniej niż, °C	240	PN-EN ISO 2592
8.	Zmiana masy po starzeniu, RT FOT, % m/m, max	0,5	PN-EN 12607-1
9.	Pozostała penetracja w temp. 25°C, po RT FOT, %, min	63	PN-EN 1426
10.	Temperatura łamliwości po starzeniu RT FOT, °C, max	-10	PN-EN 12593
11.	Temperatura mięknięcia po starzeniu RT FOT, °C, min	60	PN-EN 12593

## 2.2. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego zestawu kruszywo – lepiszcze. Konieczność zastosowania środka adhezyjnego wyniknie po zbadaniu przyczepności lepiszcza do kruszywa. Ocenę przyczepności można określić na podstawie badania wg PN-EN 12697-11, metoda A po 6 h obracania, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe. Dopuszcza się inne wymiary kruszywa w przypadku braku wymiaru podstawowego do tego badania. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80%.

## 2.3. Materiały do uszczelnienia krawędzi i połączeń

Do uszczelnienia górnej krawędzi warstwy asfaltowej (bez urządzeń ograniczających ją), należy stosować gorący asfalt drogowy. Do uszczelnienia połączeń technologicznych (złącza podłużne i poprzeczne) należy stosować emulsję asfaltową wg D.04.03.01.

## 2.4. Dostawy materiałów

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności, potwierdzającą spełnienie wymagań podanych w pkt. 2, o treści według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004, wydaną przez dostawcę.

Wykonawca musi deklarować przydatność wszystkich materiałów budowlanych stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej zgodnie z ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji).

W wypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

## 2.5. Składowanie materiałów

### 2.5.1. Składowanie kruszywa

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

### 2.5.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### 2.5.3. Składowanie asfaltu

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz posiadać układ

cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej powinien znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu.

W zbiorniku magazynowym (roboczym temperatura asfaltu nie może przekroczyć:

- dla asfaltu 35/50: 190°C
- dla asfaltu wielorodzajowego – zgodnie z zaleceniami producenta
- dla asfaltu 50/70: 180°C

w okresie krótkotrwałym nie dłuższym niż 5 dni.

### **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D.00.00.00

#### **3.1. Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być produkowana w wytwórni (otaczarce) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, sterowanej komputerem, wyposażonej w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej. Wydajność otaczarni powinna być dostosowana do wielkości robót.

Na WMMA musi być wdrożony certyfikowany system ZKP, zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21.

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe.

Wytwórnia Mieszanek Mineralno-Asfaltowych (WMMA) powinna być zatwierdzona przez Inżyniera.

#### **3.2. Sprzęt do układania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Układanie mieszanki powinno odbywać się możliwie największą szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki lub zespołem układarek pracujących równolegle z przesunięciem roboczym umożliwiającym ułożenie stykających się warstw asfaltowych na gorąco posiadającej następujące urządzenia:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i pochyleniem poprzecznym,
- płytę wibracyjną i/lub ubijaki do wstępnego zagęszczenia mieszanki,
- urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

#### **3.3. Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Wykonawca powinien dysponować sprzętem pozwalającym na uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy z mieszanki AC.

Do zagęszczania podbudowy z AC z asfaltem zwykłym należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walców gumionych.

Wykonawca proponuje ilość i rodzaj sprzętu zagęszczającego, a jego skuteczność zostanie potwierdzona na odcinku próbnym.

### **4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D.00.00.00

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyładowczymi o dużej ładowności, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu. Zaleca się stosowanie samochodów termosów. Powierzchnie skrzyń ładunkowych stosowanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżenia tych powierzchni można użyć tylko środki niewpływające szkodliwie na mieszankę mineralno-asfaltową.

Transport powinien być zorganizowany w taki sposób, aby nie dopuścić do spadków temperatury przewożonej mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania poniżej 10% temperatury wyjściowej.

Powierzchnia wewnętrzna skrzyni samochodów przed załadunkiem musi być spryskana środkami zapobiegającymi przyklejaniu się mieszanki.

Skrzynie samochodów wywrotek muszą być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy układarka pcha przed sobą wywrotkę.

## 5. Wykonanie Robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania wszystkich materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej, a wyniki tych badań przedstawić Inżynierowi do akceptacji. Badania kontrolne wszystkich cech materiałów określonych w niniejszej specyfikacji nie mogą być starsze niż 1 miesiąc.

### 5.1. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty

W terminie 3 tygodni przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt mieszanki AC (Badanie Typu) oraz wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych mieszanki AC i reprezentatywne próbki materiałów.

#### a) Drogi o ruchu KR3

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez punkty kontrolne.

Punkty kontrolne uziarnienia mieszanki mineralnej do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego dla projektowanych dróg o kategorii ruchu KR3 oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicy 12.

Tablica 12. Punkty kontrolne uziarnienia mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość asfaltu – podbudowa dróg o kategorii ruchu KR3

Właściwość,	Punkty kontrolne uziarnienia mieszanki AC 22 P Przesiew, [%, (m/m)] zawartość asfaltu $B_{min}$
Wymiar sita # w mm:	
31,5 (32)*	100
22,4 (22)	90 – 100
16	65 – 90
8	42 – 68
2	15 – 45
0,125	4 – 12
0,063	4,0 – 8,0
Zawartość asfaltu** w mieszance mineralno-asfaltowej, %, m/m	$B_{min3,8}$

\* do uproszczonego opisu wymiaru kruszywa mogą być używane wymiary otworów sit podane w nawiasach

\*\* minimalna zawartość lepiszcza (kategoria  $B_{min}$ ) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej  $2,650 \text{ Mg/m}^3$ . Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_a$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość  $B_{min}$  należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  wg równania:

$$\alpha = 2,650 / \rho_a$$

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance (receptie) powinna być wyższa od podanego  $B_{min}$  o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3 zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania.

Przy ustalaniu składu dla mieszanki AC 22 P należy stosować projektowanie empiryczne.

Próbki laboratoryjne mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zagęszczane przy temperaturze mieszanki:

- z asfaltem 35/50:  $140^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$

Zaprojektowana mieszanka betonu asfaltowego AC dla dróg o kategorii ruchu KR3 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 13 lp. 1÷3

Wykonana podbudowa z betonu asfaltowego dla dróg o kategorii ruchu KR3 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 13 lp. 4÷5

Tablica 13. Wymagania wobec mieszanki AC i wykonanej z niej podbudowy dla dróg o kategorii ruchu KR3

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metoda i warunki badania
1.	Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance; warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C.1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń,	$V_{min4,0}$ ; $V_{max7,0}$	PN-EN 12697-8 p.4
2.	Odporność na deformacje trwałe <sup>1)</sup> ; warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C.1.20, wałowanie, $P_{98}$ - $P_{100}$ , grubość płyty 60mm dla AC 22	$WTS_{AIR1,0}$ $PRD_{AIR}$ Deklarowane	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10000 cykli
3.	Odporność na działanie wody <sup>1)</sup> , warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń,	$ITSR_{70}$	PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>2)</sup> , badanie w 25°C
4.	Wskaźnik zagęszczenia, %	$\geq 98$	pkt. 6.3.9 niniejszej STWiORB
5.	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, %, v/v	$V_{min4,0}$ ; $V_{max9,0}$	pkt. 6.3.10 niniejszej STWiORB
1) Oznaczane tylko na etapie projektowania mieszanki AC			
2) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1			

**b) Drogi o ruchu KR2**

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez punkty kontrolne.

Punkty kontrolne uziarnienia mieszanki mineralnej do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego dla projektowanych dróg o kategorii ruchu KR2 oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicy 14.

Tablica 14. Punkty kontrolne uziarnienia mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość asfaltu – podbudowa dróg o kategorii ruchu KR2

Właściwość	Punkty kontrolne uziarnienia mieszanki AC 16 P Przesiew, [%, (m/m)] zawartość asfaltu $B_{min}$
Wymiar sita # w mm:	
31,5 (32)*	100
22,4 (22)	90 – 100
16	65 – 93
8	42 – 72
2	15 – 45
0,125	5 – 13
0,063	4,0 – 10,0
Zawartość asfaltu** w mieszance mineralno-asfaltowej, %, m/m	$B_{min4,0}$

\* do uproszczonego opisu wymiaru kruszywa mogą być używane wymiary otworów sit podane w nawiasach

\*\* minimalna zawartość lepiszcza (kategoria  $B_{min}$ ) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej  $2,650 \text{ Mg/m}^3$ . Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_a$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość  $B_{min}$  należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  wg równania:

$$\alpha = 2,650 / \rho_a$$

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance (receptie) powinna być wyższa od podanego  $B_{min}$  o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3 zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania.

Przy ustalaniu składu dla mieszanki AC 22 P należy stosować projektowanie empiryczne.

Próbki laboratoryjne mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zagęszczane przy temperaturze mieszanki:

- z asfaltem 50/70:  $140^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$
- z asfaltem 35/50:  $140^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$

Zaprojektowana mieszanka betonu asfaltowego AC dla dróg o kategorii ruchu KR2 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 15 lp. 1÷4

Wykonana podbudowa z betonu asfaltowego dla dróg o kategorii ruchu KR2 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 15 lp. 5÷6



Tablica 15. Wymagania wobec mieszanki AC i wykonanej z niej podbudowy dla dróg o kategorii ruchu KR2

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metoda i warunki badania
1.	Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance; warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń,	$V_{min4,0}$ ; $V_{max8,0}$	PN-EN 12697-8, p. 4
2.	Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem; warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C.1.2, ubijanie 2x50 uderzeń,	$VFB_{min50}$ $VFB_{max74}$	PN-EN 12697-8, p.5
3.	Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej; warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 – C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń,	$VMA_{min14}$	PN-EN 12697-8, p.5
4.	Odporność na działanie wody <sup>1)</sup> , warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń,	ITSR <sub>70</sub>	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>2)</sup> , badanie w 15°C
5.	Wskaźnik zagęszczenia, %	≥98	pkt. 6.3.9 niniejszej STWiORB
6.	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, %, v/v	$V_{min4,0}$ ; $V_{max9,0}$	pkt. 6.3.10 niniejszej STWiORB
1) Oznaczane tylko na etapie projektowania mieszanki AC 2) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku I			

## 5.2. Próba technologiczna

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien, przed ostatecznym zastosowaniem, zostać sprawdzony w warunkach budowy poprzez wykonanie próby technologicznej. Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą laboratoryjną.

## 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Na WMMA należy prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z normą PN-EN 13108-21. W ramach ZKP należy sprawdzać poziom produkcyjny zgodności (PPZ) metodą pojedynczych wyników zgodnie z punktem A.3 Załącznika A do normy PN-EN 13108-21.

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę zatwierdzoną przez Inżyniera. Mieszanke mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem.

Sposób dozowania środka adhezyjnego powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. System dozowania środków adhezyjnych powinien zapewnić jednorodność dozowania. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych środków.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30° C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej. Temperatura dozowanego asfaltu powinna być zgodna z wymaganiami producenta.

Temperatura mieszanki powinna wynosić:

- z asfaltem wielorodzajowym 35/50 155÷195°C
- z asfaltem 35/50 155÷195°C
- z asfaltem 50/70 140÷180°C

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu.

Najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania.

Dla wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej producent powinien wystawić deklarację zgodności. Deklaracja powinna zawierać:

- nazwę i adres producenta oraz miejsce produkcji,
- opis wyrobu (typ, oznaczenie, zastosowanie, itp.)
- warunki, którym odpowiada wyrób tj. odniesienie do niniejszych wymagań oraz powołanych norm,
- szczególne warunki stosowania,
- numer dołączonego certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji
- nazwisko, stanowisko osoby upoważnionej do podpisania deklaracji w imieniu producenta.

Wykonawca ma obowiązek informować Nadzór o aktualnym PPZ (Produkcyjny Poziom Zgodności) osiąganym przez WMMA w danym miesiącu.

#### 5.4. Odcinek próbny

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- a) określenia technologii wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej
- b) sprawdzenia, czy użyty sprzęt jest właściwy,
- c) określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej warstwy,
- d) zbadania parametrów mieszanki, zwłaszcza zawartości wolnych przestrzeni,
- e) określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy,
- f) wykonania złączy poprzecznych i podłużnych.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Długość odcinka próbnego nie mniej niż 100m.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie zamierza stosować do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera wyników z odcinka próbnego i ustalonej technologii zagęszczania.

#### 5.5. Warunki atmosferyczne

Podbudowa z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż  $-5^{\circ}\text{C}$  przed przystąpieniem do budowy oraz nie niższa niż  $-3^{\circ}\text{C}$  w czasie robót. Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Nie dopuszcza się układania z mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.

#### 5.6. Przygotowanie podłoża

Podłożem pod warstwę podbudowy AC będzie podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

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

Podłoże pod warstwę z betonu asfaltowego powinno być oczyszczone. Na podłożu nie może być śniegu lub lodu. Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Warstwę podłoża pod warstwę podbudowy z mieszanki AC WMS należy skropić emulsją asfaltową zgodnie z SSTWiORB D.04.03.01.

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

Jakiegolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

Powierzchnie krawężników, wjazdów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być posmarowane asfaltową lepiszczem.

#### 5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być dowożona na budowę w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana zgodnie z przyjętą technologią. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem pochyleniem poprzecznym i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Układarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymań (np. w oczekiwaniu na

kolejny samochód z gorącą mieszanką). W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Minimalna ilość wbudowanej jednorazowo, bez przerw technologicznych, mieszanki mineralno-asfaltowej wynosi 2000Mg. W przypadku krótszych odcinków, na których nie jest możliwe wbudowanie jednorazowo takiej ilości MMA, jej minimalna ilość powinna pozwolić na ułożenie mieszanki na pełnej długości poszczególnych dróg lub na odcinkach o długości min. 500m. Wymóg ten może zostać zniesiony przez Inżyniera tylko w przypadku nagłej zmiany pogody uniemożliwiającej dalsze wbudowywanie mieszanki mineralno-asfaltowej lub ze względu na zatwierdzony projekt organizacji ruchu na czas budowy.

Temperatura wbudowywanej mieszanki nie powinna być niższa od temperatury minimalnej podanej w pkt. 5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno być zgodne ze schematem przejść walca zweryfikowanym na odcinku próbnym.

Dla podbudowy układanej w dwóch warstwach wykonać skropienie międzywarstwowe. Do wykonania skropienia międzywarstwowego należy stosować emulsję asfaltową kationową szybkorozpadową w ilości lepiszcza **po odparowaniu wody** od 0,1 kg/m<sup>2</sup> do 0,3 kg/m<sup>2</sup>. Skropienie wykonać zgodnie z D.04.03.01.

Złącza w podbudowie powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej powinny być równo obcięte, pokryte materiałem wg pkt. 2.3 i zabezpieczone przed uszkodzeniem.

W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącza podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

#### **5.8. Wykonanie bocznych krawędzi asfaltowych warstw konstrukcji nawierzchni**

Krawędzie warstw asfaltowych, nieograniczonych krawężnikiem, ściekiem, itp., należy wykonać w formie skarp o nachyleniu nie większym niż 2:1.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź wyżej położoną, a strefie zmiany przechyłki – obie krawędzie. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna zostać nieuszczelniona.

Powierzchnie boczne warstw asfaltowych należy uszczelnić gorącym asfaltem. Nanoszenie lepiszcza musi być dokonane odpowiednio wcześniej, gdy krawędzie nie są zabrudzone. Jeżeli wbudowanie warstwy leżącej powyżej nie jest prowadzone bezpośrednio po wykonaniu warstwy wcześniejszej, to należy również uwzględnić uszczelnienie powierzchni styku, przylegającej do krawędzi na szerokości co najmniej 10cm dla każdej warstwy poprzez posmarowanie gorącym asfaltem.

### **6. Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w D.00.00.00

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła poboru kruszyw oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać, określone w punkcie 2.1, własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót i wyrobów budowlanych przeznaczonych do jednostkowego zastosowania,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

## 6.2. Badania w czasie robót

### 6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Rodzaj badań oraz częstotliwość ich przeprowadzania podano w tablicy 16.

Tablica 16. Wymagane częstotliwości badań przed i w czasie produkcji

Lp	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Dozowanie składników	Dozór ciągły
2	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej z otaczarki	Wg ZKP
3	Właściwości asfaltu	Dla każdej dostawy
4	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
5	Właściwości kruszywa	Przy każdej zmianie kruszyw
6	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	Dozór ciągły
7	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowania w sposób udokumentowany
8	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	j.w.
9	Właściwości próbek z mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej na budowie	1 seria (3 próbki) przy produkcji do 1500 Mg, druga seria po przekroczeniu 1500 Mg

### 6.2.2. Dozowanie składników

#### 6.2.3. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej z otaczarki

##### 6.2.3.1. Zawartość asfaltu

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki AC pobranej z mieszanki z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej o dopuszczalną odchyłkę  $\pm 0,6\%$  [m/m]. Jeżeli liczba wyników badań z ocenianego odcinka budowy jest większa niż jeden, należy uwzględnić odchyłki (zależnie od liczby wyników) podane w tablicy 16a.

Tablica 16a. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8a)	od 9 do 19 a)	>20
Mieszanki gruboziarniste	$\pm 0,6$	$\pm 0,55$	$\pm 0,50$	$\pm 0,40$	$\pm 0,35$	$\pm 0,30$
Mieszanki drobnoziarniste (z wyłączeniem MA)	$\pm 0,5$	$\pm 0,45$	$\pm 0,40$	$\pm 0,40$	$\pm 0,35$	$\pm 0,30$
MA	$\pm 0,5$	$\pm 0,45$	$\pm 0,40$	$\pm 0,35$	$\pm 0,30$	$\pm 0,25$
a) dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania						

##### 6.2.3.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych poniżej:

- a) zawartość kruszywa o wymiarze  $< 0,063$  mm:  $\pm 4,0\%$  (m/m)
- b) zawartość kruszywa o wymiarze  $< 0,125$  mm:  $\pm 5,0\%$  (m/m)
- c) zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od  $0,063$  mm do  $2$  mm:  $\pm 8,0\%$  (m/m)
- d) zawartość kruszywa grubego o wymiarze  $> 2$  mm:  $\pm 8,0\%$  (m/m)
- e) zawartość ziaren grubych:  $-9 + 5\%$  (m/m)

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

Jeżeli liczba wyników badań z ocenianego odcinka budowy jest większa niż jeden, należy uwzględnić odchyłki (zależnie od liczby wyników) podane w tablicach 65, 66, 67, 68, 70 WT-2 2008.

#### **6.2.4. Właściwości asfaltu**

Dla każdej dostawy asfaltu powinno być wykonane badanie kontrolne w zakresie penetracji i temperatury mięknięcia.

#### **6.2.5. Właściwości wypełniacza**

Dla każdej partii 100 Mg należy wykonać badanie kontrolne uziarnienia, wilgotności i gęstości.

#### **6.2.6. Właściwości kruszywa**

Przy każdej zmianie kruszywa należy badać właściwości kruszywa. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicach 2 do 5.

### 6.2.7. Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej

W czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę składników mieszanki oraz wyprodukowanej mieszanki. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych w otaczarce.

### 6.2.8. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej

Temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Zaleca się stosowanie termometrów cyfrowych z sondą wgłębną.

Wyniki powinny mieścić się w zakresie temperatur podanych w punkcie 5.3.

### 6.2.9. Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej

Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być jednorodny.

### 6.2.10. Właściwości próbek z mieszanki mineralno asfaltowej pobranej na budowie

#### 6.2.10.1. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w Tablicy 11,13 lub 15 (w zależności od kategorii ruchu na drodze).

#### 6.2.10.2. Gęstość mieszanki MMA

Oznaczenie gęstości objętościowej należy wykonywać wg PN-EN 12697-6.

## 6.3. Badania cech geometrycznych warstwy z mieszanki AC

### 6.3.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Częstość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 17 po upływie 48 godzin od wbudowania warstwy.

Tablica 17. Częstość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy.

Lp.	Badania cecha	Minimalna częstość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	Minimum 10 pomiary na 1 km
2.	Równość podłużna	Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu pomiar planografem; dla innych elementów pomiar łata i klinem
3.	Równość poprzeczna	Dla dróg o klasie techn. Z - nie rzadziej niż co 5m i nie mniej niż 20 pomiarów na odcinek odbiorowy Dla dróg o klasie techn. L i D – 10 razy na odcinku drogi o długości do 1 km
4.	Spadki poprzeczne*)	10 razy na odcinku drogi o długości do 1 km
5.	Rzędne wysokościowe (oś podłużna i krawędzie)	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6.	Ukształtowanie osi w planie*)	
7.	Grubość warstwy	
8.	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z powierzchni do 1500m <sup>2</sup>
9.	Wolna przestrzeń w warstwie	
10.	Sczepność – naprężenia ścinające pomiędzy warstwami asfaltowymi	2 próbki z powierzchni do 1500m <sup>2</sup> – badanie tylko w razie zaistnienia wątpliwości.
11.	Złącza podłużne i poprzeczne	Cała długość złącza
12.	Krawędź warstwy	Cała długość
13.	Wygląd warstwy	Cała powierzchnia

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

Jeżeli wielkość działki roboczej wynikającej z przyjętego przez Wykonawcę etapowania robót jest mniejsza od powierzchni podanych powyżej, Wykonawca ma obowiązek wykonać badania dla każdego odcinka podlegającego odbiorowi.

### 6.3.2. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy nieograniczonej krawężnikiem nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż -0cm, +5cm..

### 6.3.3. Równość podłużna warstwy

Do oceny równości podłużnej podbudowy dróg klasy technicznej Z powinna być stosowana metoda profilometryczna pomiaru umożliwiająca obliczanie wskaźniki IRI zgodnie z Dz.U. Nr 43, poz. 430 z 1999r. Tylko za zgodą Inżyniera pomiaru można dokonać również przy użyciu plano grafu, wg metody określonej w BN-68/8931-04. Metodami określonymi w tej normie należy badać drogi dojazdowe o klasie technicznej D.

Wartości IRI oblicza się nie rzadziej niż co 50m. Wymaganą równość określa wartość wskaźniki IRI, którą nie można przekroczyć na 50%, 80% i 100% długości badanego odcinka warstwy podbudowy. Długość ocenianego odcinka nie powinna być większa niż 1000m.

	% długości badanego odcinka	Klasa drogi - Z
Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	50%	≤4,8
	80%	≤6,7
	100%	≤9,5

W przypadku zastosowania planografu do badań równości podbudowy, nierówności podłużne nie powinny przekroczyć:

12mm – dla dróg klasy technicznej Z

15mm – dla dróg klasy technicznej D

### 6.3.4. Równość poprzeczna

Badania mogą być przeprowadzone metodą elektronicznego pomiaru (metoda równoważna metodzie z wykorzystaniem łąty 4m i klina) jak i bezpośrednio łątą i klinem. Wymagana równość określona przez wartość odchyień równości, wyrażone w mm, które nie mogą przekroczyć 18mm dla dróg o klasie technicznej Z i D.

### 6.3.5. Spadki poprzeczne

Sprawdzenie polega na przyłożeniu łąty i pomiar prześwitu klinem lub pomiar profilografem laserowym. Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ±0,5%.

### 6.3.6. Rzędne wysokościowe warstwy

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji. Sprawdzenie rzędnych wysokościowych polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać: - 1cm, +0 cm.

### 6.3.7. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z osią projektowaną z tolerancją ± 5cm.

### 6.3.8. Pomiar grubości warstwy

Sprawdzenie grubości na etapie wbudowywania mieszanki (przed rozpoczęciem zagęszczania) należy wykonywać z częstotliwością co 25m na krawędzi każdej jezdni i w jej osi.

Grubość wykonanej warstwy należy określać na podstawie wyciętych próbek. Za grubość warstwy przyjmuje się średnią arytmetyczną wielu oznaczeń grubości na całym odcinku budowy. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż ±10%.

### 6.3.9. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania działki roboczej. Pobieranie próbek do badania zagęszczenia w losowo wybranych punktach. Oznaczenie gęstości objętościowej należy wykonywać wg PN-EN 12697-6. Wyniki

powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 11, 13 lub 15 (w zależności od kategorii ruchu na drodze). Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Dopuszcza się badania mieszanek wbudowanych (zagęszczenia) metodami izotopowymi (zamiennie-równoważne do cięcia próbek). Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych.

#### **6.3.10. Wolna przestrzeń w warstwie**

Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8. Do obliczeń należy przyjąć gęstość mm-a oznaczonej wg PN-EN 12697-5 w dniu układanej warstwy na danym odcinku. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w Tablicy 11, 13 lub 15 (w zależności od kategorii ruchu na drodze) z tolerancją 2,0% (v/v).

#### **6.3.11. Złącza podłużne i poprzeczne**

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

#### **6.3.12 Krawędź warstwy**

Należy sprawdzać na poprawność wykonania jak opisano w pkt. 5.8.

#### **6.3.13. Wygląd warstwy**

Wygląd warstwy z mieszanki AC powinien być jednorodny, bez miejsc porowatych, łuszczących się i spękanych.

### **6.4. Badania i pomiary kontrolne Inwestora**

Jeżeli Inżynier uzna to za konieczne to wykona następujące badania cech materiałów:

- a) kruszywa – uziarnienie, zawartość pyłów, zawartość zanieczyszczeń lekkich – 1 badanie na 1000t każdej dostarczonej frakcji;
- b) wypełniacz – uziarnienie, zawartość wody, przyrost temperatury mięknięcia; jakość pyłu dla wypełniacza innego niż wapienny – 1 badanie na 200 t dostarczonego wypełniacza
- c) lepiszcze – temperatura mięknięcia i penetracja – 1 badanie dla każdej dostawy w ilości 150 t.

Dla badań wykonywanych przez Inżyniera należy pobrać i przygotować średnie próbki materiałów:

- a) kruszywa – wielkości pobranych próbek średnich zależą od uziarnienia i nie powinny być mniejsze niż:
  - i. wypełniacz: 2 kg
  - ii. kruszywa o uziarnieniu do 8mm: 5 kg
  - iii. kruszywa o uziarnieniu powyżej 8mm: 15 kg
- b) lepiszcza – próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 2 kg;
- c) materiały do uszczelnienia połączeń (lepiszcze lub materiały termoplastyczne) – próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 18.



Tablica 18. Zakres oraz częstotliwość badań i pomiarów kontrolnych Inwestora

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)	
<sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

Dopuszczalne odchyłki podano w pkt. 6. 2 i 6.3 niniejszej STWiORB.

## 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w D.00.00.00

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego o określonej grubości, przyjmując szerokość górnej powierzchni podbudowy niezależnie od ilości warstw. Szerokość górnej powierzchni warstwy jest określona z wyłączeniem skosów krawędzi i brzegów, dla których wykonania oszacowanie ilości materiału należy do Wykonawcy.

## 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w D.00.00.00

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

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w Warunkach Kontraktu.

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania podbudowy uwzględnia:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- prace pomiarowe
- roboty przygotowawcze,
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej wraz z przeprowadzeniem wymaganych badań przy opracowaniu recepty,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego 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, krat wpustów deszczowych, itp.
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- skropienie międzywarstwowe dla podbudowy układanej w dwóch warstwach,
- rozłożenie i zagęszczenie następnej warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej – dla podbudowy układanej w dwóch warstwach,
- wykonanie spoin, połączeń podłużnych i poprzecznych oraz 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,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-EN 196-21	Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1426	Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie penetracji igłą
PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe -- Oznaczanie temperatury mięknięcia -- Metoda Pierścieni i Kula
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe -- Oznaczanie rozpuszczalności
PN-EN 12606-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie zawartości parafiny -- Część 1: Metoda destylacji
PN-EN 12607-1	Asfalty i produkty asfaltowe -- Oznaczanie odporności na starzenie pod wpływem ciepła i powietrza -- Część 1: Metoda RTFOT
PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
PN-EN 12697-10	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 10: Zagęszczalność
PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metoda badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie

PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli
PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
PN-EN 22592	Przetwory naftowe -- Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia -- Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

## 10.2. Inne dokumenty

Wymagania Techniczne. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych. WT-1 Kruszywa 2010. Załącznik 1 do Zarządzenia nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010r.

Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Załącznik 2 do Zarządzenia nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010r.

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

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym. Dz. U. Nr 198, poz. 2041.

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych.



# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D.05.03.05

Nawierzchnia z betonu asfaltowego (AC)

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego w ramach przebudowy drogi powiatowej.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. i 1.3.

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego w oparciu o normę PN-EN 13108-1 oraz WT-2 z 2014 roku, wg lokalizacji wskazanej w Dokumentacji Projektowej tj.:

- a) wykonania warstwy wiążącej o grubości 4 cm z mieszanki AC 16 W
- b) wykonania warstwy wiążącej o grubości 5 cm, z mieszanki AC 16 W 50/70 na drogach o ruchu KR1 i na zjazdach, dotyczy:
  - drogi gminne
  - zjazdy publiczne
- c) wykonania warstwy ścieralnej o grubości 4cm z mieszanki AC 11 S 35/50 na drogach o ruchu KR3-KR4 dotyczy:
  - drogi powiatowe
- d) wykonania warstwy ścieralnej o grubości 4 cm, z mieszanki AC 11 S 50/70 na drogach o ruchu KR1 i na zjazdach, dotyczy:
  - drogi gminne
  - zjazdy

Producent mieszanki betonu asfaltowego zobowiązany jest prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji wg PN-EN 13108-21.

Zakładową Kontrolę Produkcji należy prowadzić wg normy PN-EN 13108-21. Ocenę i weryfikację stałości właściwości użytkowych mieszanek mineralno-asfaltowych prowadzić wg systemu 2+.

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Nawierzchnia** – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

**1.4.2. Warstwa wiążąca** –warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną, a podbudową

**1.4.3. Warstwa ścieralna** – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

**1.4.4. Mieszanka mineralno-asfaltowa** – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

**1.4.5. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej** – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.

**1.4.6. Mieszanka droбноziarnista** – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której wymiar kruszywa D jest mniejszy niż 16 mm.

**1.4.7. Mieszanka gruboziarnista** – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której wymiar kruszywa D jest nie mniejszy niż 16 mm.

**1.4.8.** Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

**1.4.9.** Dodatek stabilizujący – stabilizator mastyksu, zapobiegający spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA.

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

**1.4.11.** Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny wymiar sita

**1.4.12.** Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.

**1.4.13.** Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

**1.4.14.** Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

**1.4.15.** 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.

**1.4.16.** Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie.

**1.4.17.** Destrukt asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, która jest uzyskiwana w wyniku frezowania warstw asfaltowych, rozkruszenia płyt wyciętych z nawierzchni asfaltowej, brył uzyskiwanych z płyt oraz mieszanki mineralno-asfaltowej odrzuconej lub będącej nadwyżką produkcji.

**1.4.18.** Granulat asfaltowy – destrukt asfaltowy stosowany jako materiał składowy w produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych w technologii na gorąco.

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

**1.4.20.** Geosyntetyk - materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z wysoko spolimeryzowanych włókien syntetycznych jak polietylen, polipropylen, poliester, charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością.

Geosyntetyki obejmują: geosiatki, geowłókniny, geotkaniny, geodżianiny, georuszty, geokompozyty, geomembrany.

**1.4.21.** Geosiatka - płaska struktura w postaci siatki, z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi (przeplatany) w węzłach lub ciągnionymi.

**1.4.22.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i określeniami podanymi STWiORB DM.00.00.00 pkt 1.4 "Wymagania ogólne" oraz WT-2 (2014).

**1.4.23.** Symbole i skróty dodatkowe

AC - beton asfaltowy,

D- górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

d - dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

RA - destrukt asfaltowy,

U- wielkość kawałków destruktu asfaltowego wyrażona przez najmniejszy wymiar sita w mm, przez które przechodzi 100 % kawałków destruktu asfaltowego

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),

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;

- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

przedstawiono STWiORB D-M-00.00.00 pkt 1.5 „Wymagania ogólne”.

## 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.

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. Należy dążyć do zaopatrzenia się w materiały z jednego źródła. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

### 2.2. Materiały do produkcji betonu asfaltowego

Do produkcji mieszanek betonu asfaltowego na warstwy wiążące i ścieralne dla ruchu: KR4, KR3 i KR1 należy stosować materiały podane w tablicy 1.

Tablica 1. Materiały do wykonania warstw wiążących i ścieralnych

L.p.	Materiał	Wymagania	
		Warstwy wiążące: AC 16W 35/50 KR3-4 AC 16W 50/70 KR1	Warstwa ścieralna: AC 11S 35/50 KR3-4 AC 11S 50/70 KR1
1	Kruszywo grube	WT-1 2014, tablica 8	WT-1 2014, tablica 12
2	Kruszywo niełamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu $D \leq 8$ mm	WT-1 2014, tablica 9	WT-1 2014, tablica 13
3	Kruszywo łamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu $D \leq 8$ mm	WT-1 2014, tablica 10	WT-1 2014, tablica 14
4	Granulat asfaltowy	pkt 2.4 niniejszych STWiORB	-
5	Wypełniacz	WT-1 2014, tablica 11, uziarnienie wypełniacza wg Tablica 2 niniejszych STWiORB	WT-1 2014, tablica 15, uziarnienie wypełniacza wg Tablica 2 niniejszych STWiORB
6	Asfalt	35/50 i 50/70 wg PN-EN 12591	35/50 i 50/70 wg PN-EN 12591
7	Środek adhezyjny	Pkt 2.5 niniejszych STWiORB	Pkt 2.5 niniejszych STWiORB

Do warstw wiążących z betonu asfaltowego dla ruchu KR3-4 może być stosowana mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego lub kruszywo łamane. Jeżeli będzie stosowana mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Do warstw wiążących z betonu asfaltowego dla ruchu KR1, dopuszcza się stosowanie w mieszance mineralnej 100% kruszywa drobnego niełamanego.

Do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego dla ruchu KR1, dopuszcza się stosowanie w mieszance mineralnej mieszankę kruszywa łamanego i niełamanego w proporcji łamane do niełamanego co najmniej 50/50.

### 2.3. Wypełniacz

Do warstw wiążących i ścieralnej z betonu asfaltowego dla ruchu KR1, dopuszcza się stosowanie w mieszance mineralnej 100% kruszywa drobnego niełamanego.

Tablica 2. Uziarnienie wypełniacza

Sito	Przesiew [% (m/m)]
------	--------------------

#,[mm]	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta <sup>a)</sup>
2	100	-
0,125	od 85 do 100	10
0,063	od 70 do 100	10
<sup>a)</sup> Zakres uziarnienia powinien być deklarowany na podstawie ostatnich 20 wyników z których 90% powinno się mieścić w tym zakresie, a wszystkie powinny się mieścić w ogólnym zakresie podanym w tej tablicy		

#### 2.4. Granulat asfaltowy

Do betonu asfaltowego na warstwy wiążące może być użyty granulaty asfaltowy w ilości do 20% mieszanki mineralno-asfaltowej.

Stosowanie granulatu asfaltowego powinno odbywać się wg zasad określonych w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 i normy PN-EN 13108-8.

#### 2.5. Środek adhezyjny

W celu poprawy przyczepności lepiszcza asfaltowego do kruszywa, należy dobrać i stosować odpowiedni środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona 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 tego badania) wynosiła co najmniej 80%. Przydatność środka adhezyjnego do zastosowania do mieszanek mineralno-asfaltowych powinna być udokumentowana, powinien on być składowany i stosowany zgodnie z zaleceniami producenta.

Jakość i ilość środka adhezyjnego przewidzianego w receptcie dla każdej mieszanki należy udokumentować odpowiednimi badaniami producenta mieszanki.

#### 2.6. Materiały do uszczelnienia krawędzi i połączeń

Do uszczelnienia krawędzi warstwy asfaltowej należy stosować gorący asfalt, taki jak użyty do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (złącza podłużne i poprzeczne) należy stosować termoplastyczne taśmy asfaltowe posiadające odpowiednie aprobaty techniczne lub deklarację zgodności.

#### 2.7. Materiały do skropienia podłoża

Skropienie podłoża należy wykonać przy użyciu odpowiedniej emulsji asfaltowej, zgodnie z STWiORB D-04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych.

#### 2.8. Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca Robót zgodnie z ustaleniami określonymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki, aby zapewnić zapas materiałów kruszywowych na całe zadanie.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza oraz środka adhezyjnego musi być zaopatrzona w deklarację zgodności, potwierdzającą spełnienie wymagań podanych w pkt. 2, o treści według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004, wydaną przez dostawcę.

Wykonawca musi deklarować przydatność wszystkich materiałów budowlanych stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej. Odbywa się to poprzez:

- wykazanie informacji zawartych w badaniu typu wymaganych w odpowiednim dokumencie wyrobu (normy wyrobu, aprobaty techniczne),
- deklarowanie przydatności materiału do przewidywanego celu,
- ewentualne dodatkowe informacje wymagane w dokumentacji projektowej.

#### 2.9. Składowanie materiałów

##### 2.9.1. Składowanie kruszywa



Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

### 2.9.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### 2.9.3. Składowanie asfaltu

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej powinien znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu.

W zbiorniku magazynowym temperatura asfaltu nie może przekroczyć:

- dla asfaltu 35/50 –  $190^{\circ}\text{C}$ ,
- dla asfaltu 50/70 –  $180^{\circ}\text{C}$ .

### 2.9.4. Składowanie emulsji

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

### 2.9.5. Składowanie środka adhezyjnego

Środek adhezyjny, dostarczany przez producenta w szczelnie zamkniętych i oznakowanych opakowaniach, należy składować zgodnie z zaleceniami producenta.

### 2.9.6. Składowanie granulatu asfaltowego

Granulat asfaltowy należy składować wg zasad określonych w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 i normy PN-EN 13108-8.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych;  
wydajność WMB powinna zapewniać wykonanie warstwy bez postojów i zatrzymań. Wytwórnia mas asfaltowych powinna zostać odebrana przez Inżyniera przed rozpoczęciem produkcji,
- rozkładarka wyposażona w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową,
- skraplarka,
- ciężkie walce stalowe gładkie z możliwością wibracji lub oscylacji,
- ciężkie walce ogumione,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyladowcze z przykryciem brezentowym lub samochody termosy,
- sprzęt drobny.

Konieczne jest umożliwienie na WMB, poboru próbek asfaltu do badań. Próbkę taką należy pobierać ze zbiorników na asfalt, z miejsc przepływu asfaltu tj. przed pompą tankującą (kontrola dostarczanego asfaltu) oraz przed pompą dozującą na wagę (kontrola zastosowanego do mma asfaltu). Wykonawca (właściciel WMB) ma dostosować WMA do poboru próbek podczas produkcji mma, we wskazanych miejscach.

#### 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 asfaltu

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

##### 4.3. Transport wypełniacza

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

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

##### 4.4. Transport kruszywa

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

##### 4.5. Transport betonu asfaltowego

Mieszkankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyładowczymi o dużej ładowności, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu.

Czas i warunki transportu powinny być takie, aby mieszanka wyładowywana do kosza układarki posiadała temperaturę nie niższą niż minimalna temperatura wbudowania. Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, powinien gwarantować spełnienie warunku zachowania temperatury wbudowania podanej w pkt. 5.3. W wyładowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się bryły skawalonej (nadmiernie wystudzonej) mieszanki. Zaleca się stosowanie samochodów-termosów.

#### 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 i opracowanie recepty

Należy stosować mieszanki wyszczególnione w punkcie 1.3.

W terminie co najmniej 1 miesiąc przed rozpoczęciem robót, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki AC wraz z wynikami badań laboratoryjnych próbek materiałów (składników mieszanki).

Uziarnienia mieszanek mineralnych i minimalna zawartość lepiszcza w mieszankach betonu asfaltowego są podane w tablicy 3 i 4.

Wymagane właściwości mieszanek betonu asfaltowego są podane w tablicy 5-8.

Tablica 3. Uziarnienie mieszanki oraz minimalna zawartość lepiszcza w mieszance betonu asfaltowego na warstwy wiążące.

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC16W KR1	AC16W KR3-4

Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do
22,4	100	-	100	-
16	90	100	90	100
11,2	65	80	70	90
8	-	-	55	80
2	25	55	25	50
0,125	5	15	4	12
0,063	3,0	8,0	4,0	10,0
Zawartość asfaltu** w mieszance mineralno-asfaltowej %, m/m	$B_{min4,6}$		$B_{min4,6}$	
<p>**) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (<math>\rho_d</math>), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik <math>\alpha</math></p> $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$ <p>według równania:</p>				

Tablica 4. Uziarnienie mieszanki oraz minimalna zawartość lepiszcza w mieszance betonu asfaltowego na warstwy ścieralną.

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]			
	AC 11S KR1		AC 11S KR3-4	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do
16	100	-	100	-
11,2	90	100	90	100
8	70	90	60	90
5,6	-	-	48	75
4,0	-	-	42	60
2	30	55	35	50
0,125	8	20	8	20
0,063	5	12	5	11
Zawartość asfaltu** w mieszance mineralno-asfaltowej %, m/m	$B_{min5,8}$		$B_{min5,8}$	

\*\*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  według równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

Skład mieszanki AC 16W i AC 11S powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla.

Tablica 5. Wymagane właściwości mieszanki betonu asfaltowego na warstwę wiążącą AC 16W 50/70 dla ruchu KR1

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC16W 50/70 KR1
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 4	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 6,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 5	$VFB_{\min 60}$ $VFB_{\max 80}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 5	$VMA_{\min 14}$
Odporność na działanie wody <sup>b)</sup>	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania w 25°C	$ITSR_{80}$
<sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę wykonywania badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 do WT-2 2014			

Tablica 6. Wymagane właściwości mieszanki betonu asfaltowego na warstwę wiążącą AC 16W 35/50 dla ruchu KR3-4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC16W 35/50 KR3
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$
Odporność na działanie wody <sup>b)</sup>	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania w 25°C	$ITSR_{80}$
Odporność na deformacje trwałe <sup>a), c)</sup>	C.1.20, wałowanie $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR 0,15}$ $PRD_{AIR 7,0}$
<sup>a)</sup> Grubość płyty dla AC 16W - 60mm <sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę wykonywania badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 do WT-2 2014 <sup>c)</sup> Procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku 2 do WT-2 2014			

Tablica 7. Wymagane właściwości mieszanki betonu asfaltowego na warstwę ścieralną AC 11S 50/70 dla ruchu KR1.

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC8S 50/70 KR2
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 4	$V_{\min 1,0}$ $V_{\max 3,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepizszcem	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 5	$VFB_{\min 75}$ $VFB_{\max 93}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 5	$VMA_{\min 14}$
Odporność na działanie wody <sup>b)</sup>	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania w 25°C	$ITSR_{90}$
<sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę wykonywania badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 do WT-2 2014			

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki betonu asfaltowego na warstwę ścieralną AC 11S 35/50 dla ruchu KR3-4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC11S 35/50 KR3-4
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 4	$V_{\min 2,0}$ $V_{\max 4,0}$
Odporność na działanie wody <sup>b)</sup>	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania w 25°C	$ITSR_{90}$
Odporność na deformacje trwałe <sup>a), c)</sup>	C.1.20, wałowanie $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR 0,15}$ $PRD_{AIR 9,0}$
<sup>a)</sup> Grubość płyty: AC 11 - 40mm			
<sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę wykonywania badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 do WT-2 2014			
<sup>c)</sup> Procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku 2 do WT-2 2014			

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki betonu asfaltowego

Mieszkę betonu asfaltowego należy wytwarzać na gorąco otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki betonu asfaltowego w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . W zbiorniku magazynowym temperatura asfaltu nie może przekroczyć:

- dla asfaltu 35/50 – 190°C,
- dla asfaltu 50/70 – 180°C.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej (betonu asfaltowego) podanej w tablicy 9. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 9. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki betonu asfaltowego

Lepiszcz asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt drogowy 50/70	od 140 do 180
Asfalt drogowy 35/50	od 150 do 190

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

System dozowania dodatków modyfikujących lub stabilizujących powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków do wytwarzanej mieszanki. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Zgodnie z dokumentacją projektową w tym projekcie konstrukcji nawierzchni podłoże pod warstwy ścieralne stanowią warstwy wiążące (dla KR1, 3, 4), podłoże pod warstwy wiążące stanowi podbudowa z betonu asfaltowego (dla KR3-4) lub podbudowa z mieszanki niezwiązanej (KR1). Podłoże powinno zostać przygotowane zgodnie z odpowiednimi STWiORB.

Podłoże pod warstwy z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

Z uwagi na to, że podłoże stanowi nowo wykonana warstwa, ocena nierówności będzie dokonana w ramach odbioru tej warstwy, na podstawie wymagań odpowiednich STWiORB. Jeżeli nierówności (podłużne i/lub poprzeczne) są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże w następujący sposób:

- podłoże w postaci podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - zgodnie z zasadami określonymi w STWiORB D-04.04.02,
- podłoże w postaci podbudowy lub wiążącej z betonu asfaltowego - frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

#### 5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki betonu asfaltowego jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobrać ze skrzyni samochodu zgodnie metodą określoną w PN-EN 12697-27.

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

#### 5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny w celu uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania i uzyskiwanych parametrów jakościowych.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej  $500 \text{ m}^2$ , a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

### 5.7. Zakładowa kontrola produkcji

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia Zakładowej kontroli produkcji (ZKP) sprawdzającej na bieżąco produkcyjny poziom zgodności metodą pojedynczych wyników, wg PN-EN 13108-21.

### 5.8. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem. Podłoże powinno być skropione lepiszczem wg STWiORB D-04.03.01. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża, przed ułożeniem warstwy z mieszanki betonu asfaltowego, powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj.:

- $0,5 \div 0,7 \text{ kg/m}^2$  dla skropienia podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie,
- $0,3 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$  dla skropienia warstwy podbudowy z betonu asfaltowego oraz istniejącej nawierzchni frezowanej,
- $0,1 \div 0,3 \text{ kg/m}^2$  dla skropienia warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem podłoża oraz porowatości mieszanki betonu asfaltowego. Jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza, które po ułożeniu warstwy betonu asfaltowego uszczelnią ją.

Skropienie podłoża należy wykonać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem.

W przypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione przed układaniem warstwy z betonu asfaltowego w celu odparowania wody, w ilości zgodnej z zapisami STWiORB D-04.03.01.

### 5.9. Wbudowywanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanek mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.8.

Na podłożu nie może być śniegu lub lodu.

Transport mieszanki betonu asfaltowego powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.5.

Nie wolno wbudowywać mieszanki betonu asfaltowego na mokre podłoże.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 10. Temperatura otoczenia może być niższa w przypadku stosowania ogrzewania podłoża.

W przypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 10. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna o gr. $\geq 3 \text{ cm}$	+ 5	> + 5
Warstwa wiążąca	+ 5	> + 5

Właściwości wykonanych warstw powinny spełniać warunki podane w tablicy 11.

Tablica 11. Właściwości warstwy z betonu asfaltowego AC

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [%{v/v}]
AC 16W KR1	5,0	≥ 98	2,0 ÷ 7,0
AC 16W KR3-4	5,0, 6,0, 7,0	≥ 98	3,0 ÷ 8,0
AC 11S KR1	4,0	≥ 98	1,0 ÷ 4,5
AC 11S KR3-4	4,0	≥ 98	2,0 ÷ 5,0

Warstwy należy układać w miarę możliwości całą szerokością. Dopuszcza się warstwy pasami o mniejszej szerokości niż szerokość jezdni lecz przy użyciu dwóch układarek przy niewielkich odległościach pomiędzy nimi (metoda „gorąco na gorąco”). Nie obramowany brzeg warstwy powinien być wyprofilowany lub obcięty i pokryty asfaltem.

Mieszanka AC powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Zagęszczanie rozłożonej mieszanki należy wykonywać walcami wibracyjnymi oraz ogumionymi, spełniającymi wymagania podane w STWiORB.

Zagęszczanie mieszanki powinno być zgodnie ze schematem przejść walca zweryfikowanym na odcinku próbnym. Zagęszczanie nie powinno powodować wyciskania zaprawy na powierzchnię.

### 5.10. Połączenia technologiczne

Złącza podłużne w poszczególnych warstwach powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm, a złącza poprzeczne o co najmniej 1 metr. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Krawędzie górne zewnętrzne należy uszczelnić przez pokrycie gorącym asfaltem.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót.

Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru Inżyniera),
- badania kontrolne dodatkowe,



- badania arbitrażowe.

Badania (sposób badań i tolerancje) wyspecyfikowane w punkcie 6.3.2 obowiązują zarówno dla badań Wykonawcy, Inżyniera jak i arbitrażowych.

### 6.3.1. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej usługi (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Rodzaj badań mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w Tablicy 13.

Wykonawca musi wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań z kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Badania Wykonawcy dotyczące wykonywania nawierzchni:

- temperatura powietrza,
- temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej,
- grubość wykonanych warstw,
- spadki poprzeczne poszczególnych warstw asfaltowych,
- równość poszczególnych warstw asfaltowych,
- dokumentacja działań podejmowanych celem zapewnienia odpowiednich właściwości przeciwpoślizgowych,
- geometria poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

#### 6.3.1.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Zakres badań kontrolnych podano w Tablicy 12, ich częstotliwość wynika z Zakładowej Kontroli Produkcji, ale nie może być mniejsza niż podano w Tablicy 12.

Tablica 12. Rodzaj badań oraz częstotliwość

Lp.	Właściwość	Częstość badań
<b>Badania mieszanki mineralno-asfaltowej</b>		
1.	Temperatura składników	Nadzór ciągły
2.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowania mieszanki
3.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki mineralnej	Zgodnie z ZKP, ale nie rzadziej niż 1 raz dziennie
4.	Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla	Nie rzadziej niż jeden raz dziennie
<b>Badania po wykonaniu warstwy</b>		
5.	Grubość warstwy	Co najmniej 3 próbki z dziennej działki roboczej, nie mniej niż 1 próbka na 1000m <sup>2</sup>
6.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy	
7.	Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie	

Tablica 13. Rodzaj badań Wykonawcy

Lp.	Rodzaj badań	Częstość badań
-----	--------------	----------------

\_\_\_\_\_

1. *Journal of Management Studies*, 1990, 27, 1, 1-14.

67

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	52
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----

1981-1982 1982-1983 1983-1984 1984-1985 1985-1986 1986-1987 1987-1988 1988-1989 1989-1990 1990-1991 1991-1992 1992-1993 1993-1994 1994-1995 1995-1996 1996-1997 1997-1998 1998-1999 1999-2000 2000-2001 2001-2002 2002-2003 2003-2004 2004-2005 2005-2006 2006-2007 2007-2008 2008-2009 2009-2010 2010-2011 2011-2012 2012-2013 2013-2014 2014-2015 2015-2016 2016-2017 2017-2018 2018-2019 2019-2020 2020-2021 2021-2022 2022-2023 2023-2024 2024-2025 2025-2026 2026-2027 2027-2028 2028-2029 2029-2030 2030-2031 2031-2032 2032-2033 2033-2034 2034-2035 2035-2036 2036-2037 2037-2038 2038-2039 2039-2040 2040-2041 2041-2042 2042-2043 2043-2044 2044-2045 2045-2046 2046-2047 2047-2048 2048-2049 2049-2050 2050-2051 2051-2052 2052-2053 2053-2054 2054-2055 2055-2056 2056-2057 2057-2058 2058-2059 2059-2060 2060-2061 2061-2062 2062-2063 2063-2064 2064-2065 2065-2066 2066-2067 2067-2068 2068-2069 2069-2070 2070-2071 2071-2072 2072-2073 2073-2074 2074-2075 2075-2076 2076-2077 2077-2078 2078-2079 2079-2080 2080-2081 2081-2082 2082-2083 2083-2084 2084-2085 2085-2086 2086-2087 2087-2088 2088-2089 2089-2090 2090-2091 2091-2092 2092-2093 2093-2094 2094-2095 2095-2096 2096-2097 2097-2098 2098-2099 2099-2100 2100-2101 2101-2102 2102-2103 2103-2104 2104-2105 2105-2106 2106-2107 2107-2108 2108-2109 2109-2110 2110-2111 2111-2112 2112-2113 2113-2114 2114-2115 2115-2116 2116-2117 2117-2118 2118-2119 2119-2120 2120-2121 2121-2122 2122-2123 2123-2124 2124-2125 2125-2126 2126-2127 2127-2128 2128-2129 2129-2130 2130-2131 2131-2132 2132-2133 2133-2134 2134-2135 2135-2136 2136-2137 2137-2138 2138-2139 2139-2140 2140-2141 2141-2142 2142-2143 2143-2144 2144-2145 2145-2146 2146-2147 2147-2148 2148-2149 2149-2150 2150-2151 2151-2152 2152-2153 2153-2154 2154-2155 2155-2156 2156-2157 2157-2158 2158-2159 2159-2160 2160-2161 2161-2162 2162-2163 2163-2164 2164-2165 2165-2166 2166-2167 2167-2168 2168-2169 2169-2170 2170-2171 2171-2172 2172-2173 2173-2174 2174-2175 2175-2176 2176-2177 2177-2178 2178-2179 2179-2180 2180-2181 2181-2182 2182-2183 2183-2184 2184-2185 2185-2186 2186-2187 2187-2188 2188-2189 2189-2190 2190-2191 2191-2192 2192-2193 2193-2194 2194-2195 2195-2196 2196-2197 2197-2198 2198-2199 2199-2200 2200-2201 2201-2202 2202-2203 2203-2204 2204-2205 2205-2206 2206-2207 2207-2208 2208-2209 2209-2210 2210-2211 2211-2212 2212-2213 2213-2214 2214-2215 2215-2216 2216-2217 2217-2218 2218-2219 2219-2220 2220-2221 2221-2222 2222-2223 2223-2224 2224-2225 2225-2226 2226-2227 2227-2228 2228-2229 2229-2230 2230-2231 2231-2232 2232-2233 2233-2234 2234-2235 2235-2236 2236-2237 2237-2238 2238-2239 2239-2240 2240-2241 2241-2242 2242-2243 2243-2244 2244-2245 2245-2246 2246-2247 2247-2248 2248-2249 2249-2250 2250-2251 2251-2252 2252-2253 2253-2254 2254-2255 2255-2256 2256-2257 2257-2258 2258-2259 2259-2260 2260-2261 2261-2262 2262-2263 2263-2264 2264-2265 2265-2266 2266-2267 2267-2268 2268-2269 2269-2270 2270-2271 2271-2272 2272-2273 2273-2274 2274-2275 2275-2276 2276-2277 2277-2278 2278-2279 2279-2280 2280-2281 2281-2282 2282-2283 2283-2284 2284-2285 2285-2286 2286-2287 2287-2288 2288-2289 2289-2290 2290-2291 2291-2292 2292-2293 2293-2294 2294-2295 2295-2296 2296-2297 2297-2298 2298-2299 2299-2300 2300-2301 2301-2302 2302-2303 2303-2304 2304-2305 2305-2306 2306-2307 2307-2308 2308-2309 2309-2310 2310-2311 2311-2312 2312-2313 2313-2314 2314-2315 2315-2316 2316-2317 2317-2318 2318-2319 2319-2320 2320-2321 2321-2322 2322-2323 2323-2324 2324-2325 2325-2326 2326-2327 2327-2328 2328-2329 2329-2330 2330-2331 2331-2332 2332-2333 2333-2334 2334-2335 2335-2336 2336-2337 2337-2338 2338-2339 2339-2340 2340-2341 2341-2342 2342-2343 2343-2344 2344-2345 2345-2346 2346-2347 2347-2348 2348-2349 2349-2350 2350-2351 2351-2352 2352-2353 2353-2354 2354-2355 2355-2356 2356-2357 2357-2358 2358-2359 2359-2360 2360-2361 2361-2362 2362-2363 2363-2364 2364-2365 2365-2366 2366-2367 2367-2368 2368-2369 2369-2370 2370-2371 2371-2372 2372-2373 2373-2374 2374-2375 2375-2376 2376-2377 2377-2378 2378-2379 2379-2380 2380-2381 2381-2382 2382-2383 2383-2384 2384-2385 2385-2386 2386-2387 2387-2388 2388-2389 2389-2390 2390

- 100% 90% 80% 70% 60% 50% 40% 30% 20% 10% 0%

Figure 1. The effect of the number of trials on the number of correct responses. The number of correct responses was significantly higher for the 10-trial condition than for the 5-trial condition. Error bars represent the standard error of the mean.

$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 & i \\ -1 & i \end{pmatrix}$

1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 2679, 26



- Journal of Management Inquiry* 18(6) 709–724

- zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm; dopuszczalna odchyłka  $\pm 3,0\%$  m/m,
- zawartości kruszywa o wymiarze  $> 2$  mm; dopuszczalna odchyłka  $\pm 3,0\%$
- zawartości kruszywa grubego wraz z nadziarnem; dopuszczalna odchyłka  $\pm 4,0\%$ .

**b). dla mieszanek AC 16 W (gruboziarniste):**

- zawartości kruszywa o wymiarze  $< 0,063$  mm; dopuszczalna odchyłka  $\pm 2,0\%$  m/m,
- zawartości kruszywa o wymiarze  $< 0,125$  mm; dopuszczalna odchyłka  $\pm 2,0\%$  m/m,
- zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm; dopuszczalna odchyłka  $\pm 3,0\%$  m/m,
- zawartości kruszywa o wymiarze  $> 2$  mm; dopuszczalna odchyłka  $\pm 3,0\%$
- zawartości kruszywa grubego wraz z nadziarnem; dopuszczalna odchyłka  $\pm 5,0\%$ .

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

#### **6.3.2.4. Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance**

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla, z pobranej mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z rozgrzanej próbki nawierzchni nie może przekroczyć wartości podanych odpowiednio w Tablicach 5, 6, 7 i 8.

#### **6.3.2.5. Pomiar grubości warstwy**

Sprawdzenie grubości na etapie wbudowywania mieszanki (przed rozpoczęciem zagęszczania) należy wykonywać z częstotliwością co 25m na krawędzi każdej jezdni i w jej osi.

Grubość wykonanej warstwy wiążącej w każdym pojedynczym oznaczeniu, określona według PN-EN 12697-36 nie może odbiegać od projektu o wartość większą niż 0,5cm, przy zachowaniu całkowitej grubości pakietu warstw.

Grubość wykonanej warstwy ścieralnej w każdym pojedynczym oznaczeniu, określona według PN-EN 12697-36 nie może odbiegać od projektu o wartość większą niż  $\pm 10\%$ , przy zachowaniu całkowitej grubości pakietu warstw.

#### **6.3.2.6. Wskaźnik zagęszczenia warstwy**

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Oznaczenie gęstości objętościowej należy wykonywać metodą hydrostatyczną. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi odpowiednio w Tablicy 11.

#### **6.3.2.7. Wolna przestrzeń w warstwie**

Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8. Do obliczeń należy przyjąć gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej oznaczonej wg PN-EN 12697-5 w dniu układanej warstwy na danym odcinku. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi odpowiednio w Tablicy 11.

#### **6.3.2.8. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne nawierzchni należy sprawdzać nie rzadziej niż co 20 m i dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### **6.3.2.9. Równość podłużna i poprzeczna warstwy**

Pomiary równości podłużnej i poprzecznej należy wykonywać w zależności od wielkości robót, obciążenia ruchem oraz klasy drogi zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999r, z późniejszymi zmianami ogłoszonymi Dz.U. z dnia 10 marca 2015 Poz. 329.

#### **6.3.2.10. Pozostałe wymagania dla warstw**

##### Szerokość warstwy

Sprawdzenie szerokości warstwy polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwległych bocznych krawędzi.

Szerokość wykonanej warstwy nieograniczonej krawężnikiem nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +5cm.

##### Rzędne wysokościowe warstwy

Sprawdzenie rzędnych wysokościowych polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników pomiaru z istniejącą nawierzchnią na jezdni. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy wbudowanej, a rzędnymi warstwy istniejącej nie powinny przekraczać:  $\pm 1\text{cm}$ .

#### Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100m, nie powinno różnić się od istniejącej nawierzchni jezdni o więcej niż  $\pm 5\text{cm}$ .

#### Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącz podłużnych i poprzecznych polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane.

#### Wygląd warstwy

Wygląd warstwy należy sprawdzać poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka. Wygląd warstwy ścieralnej powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, płam i wykruszeń.

### **6.3.3. Badania kontrolne dodatkowe**

W wypadku uznania, że któryś z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych. Inżynier ma prawo do przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych przy rozważnym pominięciu elementów mało istotnych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu ewentualnych odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, np. wzrokowo lub przy wykorzystaniu radiometrycznych metod pomiarowych, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20 % ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

### **6.3.4. Badania arbitrażowe**

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Wyniki tych badań zastępują wyniki badań kontrolnych (pierwotnych).

Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Inżyniera.

## **7. OBMIAŁ ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $\text{m}^2$  (metr kwadratowy) wykonanej warstwy o projektowanej grubości, przyjmując do obliczeń szerokość górnej powierzchni warstwy niezależnie od ilości warstw. Szerokość górnej powierzchni warstwy jest określana z wyłączeniem skosów krawędzi i brzegów, dla których wykonania oszacowanie ilości materiału należy do Wykonawcy.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według 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. pkt 9 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki projektowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy o projektowanej grubości obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup materiałów,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego 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 odstąpienie krawężników, studzienek, krat 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,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 932-5	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości

PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna
PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1367-5	Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 5: Oznaczanie odporności na szok termiczny
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
PN-EN 12272-1	Powierzchniowe utrwalaanie – Metody badań – Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
PN-EN 12597	Asfalty i produkty asfaltowe – Terminologia
PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
PN-EN 12697-3	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 3: Odzyskiwanie asfaltu: Wyparka obrotowa
PN-EN 12697-4	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 4: Odzyskiwanie asfaltu – Kolumna do destylacji frakcyjnej
PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
PN-EN 12697-10	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 10: Zagęszczalność

PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metoda badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
PN-EN 12697-14	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 14: Zawartość wody
PN-EN 12697-17	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 17: Ubytek ziaren
PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
PN-EN 12697-19	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 19: Przepuszczalność próbek
PN-EN 12697-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla
PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
PN-EN 12697-23	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
PN-EN 12697-24	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 24: Odporność na zmęczenie
PN-EN 12697-26	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 26: Sztywność
PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
PN-EN 12697-28	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
PN-EN 12697-29	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej
PN-EN 12697-30	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
PN-EN 12697-33	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych walcem
PN-EN 12697-34	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 34: Badanie Marshalla
PN-EN 12697-35	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 35: Mieszanie laboratoryjne
PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych

PN-EN 12697-38	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja
PN-EN 12697-39	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 39: Oznaczanie zawartości lepiscza rozpuszczalnego metodą spalania
PN-EN 12697-40	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 40: Wodoprzepuszczalność "in-situ"
PN-EN 12697-41	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 41: Odporność na płyny przeciwgołedziowe
PN-EN 12697-42	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym
PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 13108-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli
PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
PN-EN 13808	Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
PN-EN 14188-1	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
PN-EN 14188-2	Wypełniacze szczelin i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
PN-ISO 565	Sita kontrolne – Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie – Wymiary nominalne oczek
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.

## 10.2. Inne dokumenty

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 2014 r.

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.

Zalecenia stosowania geowłóknin w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych. Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Zeszyt 66, Warszawa 2004r.



# SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

## D-05.03.23

### NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ

#### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem n/n SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej w ramach **przebudowy drogi powiatowej**.

##### 1.2. Zakres stosowania SST

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 SST

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej grub. 10 cm:

- /szara/ na podsypce cementowo - piaskowej gr. 3 cm, na nawierzchniach zatok autobusowych

##### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Betonowa kostka brukowa** - prefabrykat betonowy, stosowany jako materiał nawierzchni, który spełnia następujące warunki:

- w odległości 50 mm od każdej krawędzi, żaden przekrój poprzeczny nie powinien wykazywać wymiaru poziomego mniejszego niż 50 mm;
- całkowita długość kostki podzielona przez jej grubość powinna być mniejsza lub równa cztery.

UWAGA: Tych dwóch wymagań nie stosuje się do elementów uzupełniających.

**1.4.2. Nawierzchnia kostkowa** - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek z kamienia lub z innego materiału.

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

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### 2.2. Materiały do wykonania nawierzchni z kostki

Materiałami stosowanymi do budowy nawierzchni z kostki brukowej betonowej, zgodnie z zasadami n/n SST są:

###### 2.2.1. Betonowa kostka brukowa gr. 10 cm

Betonowe kostki brukowe powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 1338 [1].

Nasiąkliwość wg PN-EN 1338 [1] nie powinna być większa niż 6 %.

Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających zgodnie z PN-EN 1338 [1]  $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$  przy czym żaden pojedynczy wynik nie powinien być większy od  $1,5 \text{ kg/m}^2$ .

Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupywaniu nie powinna być mniejsza niż 3,6 MPa. Żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczonego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania.

Ścieralność na szerokiej tarczy ścierniej według PN-EN 1338 [1] nie powinna przekraczać 20 mm /przy badaniu wykonywanym zgodnie z metodą z załącznika G/ lub  $18000\text{mm}^3/5000\text{mm}^2$  /przy badaniu wykonywanym zgodnie z metodą alternatywną opisaną w załączniku H/.

#### 2.2.1.1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów betonowych kostek brukowych

Dopuszczalne odchyłki wymiarów betonowych kostek brukowych zgodnie z PN-EN 1338 [1] powinny wynosić:

- dla długości i szerokości  $\pm 2\text{ mm}$
- dla grubości  $\pm 3\text{ mm}$

Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki nie powinna przekraczać 3 mm.

W przypadku kostek brukowych o kształcie nieprostokątnym, odchyłki stosowane dla innych wymiarów powinny być deklarowane przez producenta.

Maksymalna dopuszczalna różnica pomiędzy pomiarami dwóch przekątnych prostokątnej kostki, której długość przekątnych przekracza 300 mm wynosi  $\pm 3\text{ mm}$ .

Dla kostek brukowych o wymiarach maksymalnych przekraczających 300 mm, odchyłki od płaskości i pofalowania podane w tabeli nr 1 należy stosować dla górnej powierzchni, którą zaprojektowano jako płaską.

O ile nie przewidziano, aby górna powierzchnia była płaska, producent powinien dostarczyć informacje dotyczące dopuszczalnych odchyłek.

Tablica 1. Odchyłki płaskości i pofalowania

Długość pomiarowa mm	Maksymalna wypukłość mm	Maksymalna wklęsłość mm
300	1,5	1,0
400	2,0	1,5

#### 2.2.1.2. Wymagania normy PN-EN 1338 [1] w zakresie aspektów wizualnych

##### 2.2.1.2.1. Wygląd

Górna powierzchnia betonowych kostek brukowych oceniana zgodnie z załącznikiem J nie powinna wykazywać wad, takich jak rysy lub odpryski.

W przypadku dwuwarstwowych kostek brukowych, ocenianych zgodnie z załącznikiem J, nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia (rozdzielenia) między warstwami.

UWAGA: Ewentualne wykwyty nie mają szkodliwego wpływu na właściwości użytkowe kostek brukowych i nie są uważane za istotne.

##### 2.2.1.2.2. Tekstura

Jeżeli kostki brukowe produkowane są z powierzchnią o specjalnej teksturze, to taka tekstura powinna być opisana przez producenta.

Jeśli nie ma znaczących różnic w teksturze, zgodność elementów ocenianych zgodnie z załącznikiem J, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

UWAGA: Różnice w jednolitości tekstury kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne.

##### 2.2.1.2.3. Zabarwienie

W zależności od decyzji producenta, barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element.

Jeśli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów ocenianych wg załącznika J, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

UWAGA: Różnice w jednolitości zabarwienia kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub przez zmianę warunków twardnienia, nie są uważane za istotne.

#### 2.2.2. Kruszywo

Kruszywo na podsypkę i do wypełnienia spoin powinno odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 13139 [3] i PN-EN 12620 [4].

#### 2.2.3. Cement

Cement stosowany na podsypkę cementowo-piaskową powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom normy PN-EN 197-1 [5].

#### **2.2.4. Woda**

Woda stosowana do podsypki powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 [6].

### **3. SPRZĘT**

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

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki brukowej**

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z betonowej kostki brukowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarki, do przygotowywania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych z osłoną z tworzywa sztucznego, do ubijania ułożonej kostki,
- innego drobnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **4.2. Transport materiałów do wykonania nawierzchni**

Kostki betonowe mogą być przewożone po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 średniej wartości wytrzymałości badanej serii próbek.

Kostkę betonową transportuje się na dowolnych środkach transportowych na paletach.

Transport kruszywa powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Transport cementu powinien odbywać się w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [7].

Woda może być pobierana z wodociągu lub dostarczana przewoźnymi zbiornikami wody (cysternami).

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające warunki w jakich prowadzone będą prace związane z wykonaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej.

#### **5.2. Wykonanie podsypki**

Podsypkę należy wykonać jako piaskową z kruszywa odpowiadającego wymaganiom .

Grubość podsypki po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinna wynosić 4 cm .

#### **5.3. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych**

Kostkę układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły 2÷3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Spoiny pomiędzy kostkami po oczyszczeniu powinny być zgodnie z Dokumentacją Projektową wypełnione piaskiem na pełną grubość kostki.

Do wypełniania spoin należy stosować drobny, ostry piasek odpowiadający PN-EN 13139 [3].

Kostki brukowe betonowe należy układać z zachowaniem projektowanych podłużnych i poprzecznych spadków. Nawierzchnię można oddać do użytku bezpośrednio po wykonaniu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od dostawców materiałów aprobaty techniczne oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inżynierowi w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 2. n/n SST.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Sprawdzenie podsypki**

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz pkt. 5.2. niniejszej SST.

#### **6.3.2. Sprawdzenie wykonania nawierzchni**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową i wymaganiami wg pkt. 5.3. n/n SST:

- pomierzenie szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

### **6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni**

#### **6.4.1. Równość**

Nierówności należy mierzyć łatą 4-metrową.

Nierówności nawierzchni mierzone zgodnie z normą BN-68/8931-04 [8] nie powinny przekraczać 8 mm.

#### **6.4.2. Rzędne nawierzchni**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

#### **6.4.3. Szerokość nawierzchni**

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

#### **6.4.4. Spadki poprzeczne**

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

#### **6.4.5. Grubość podsypki**

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

### **6.5. Częstotliwość pomiarów**

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kostki brukowej betonowej, wymienionych w pkt. 6.4. powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót.

Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych wymienionych w pkt. 6.4. były przeprowadzone nie rzadziej niż 2 razy na 400 m<sup>2</sup> nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inżynier.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni, zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

### **8.2. Rodzaje odbiorów**

Odbiór nawierzchni z kostki brukowej obejmuje:

- a) odbiór ostateczny,
- b) odbiór pogwarancyjny,

zgodnie z zasadami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót i materiałów w oparciu o pomiary i wyniki badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy wykonanym przez Wykonawcę,
- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypki piaskowej,
- ułożenie i ubicie kostek brukowych,
- wypełnienie spoin piaskiem,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-EN 1338 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.
2. PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
3. PN-EN 13139 Kruszywa do zaprawy.
4. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu.
5. PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
6. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
7. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
8. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.



# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**06.00.00.00**

## **ROBOTY WYKOŃCZENIOWE**

**D.06.01.01**

### **Umocnienie skarp, rowów i ścieków**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem skarp rowów i ścieków w ramach **przebudowy drogi powiatowej nr 2961L Krzeszów-Dąbrówka**.

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

Niniejsza Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. i 1.3.

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

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

- Humusowania grubością warstwy 10 cm wraz z obsianiem mieszanką traw
- Umocnienia dna i skarp przy przepustach na zjazdach brukiem kamiennym 63/160 mm gr. min. 10 cm ze spoinami wypełnionymi zaprawą na podsypce cementowo - piaskowej 1:4 gr. 10 cm oraz na ławie z betonu C15/20 gr. 15 cm
- Umocnienia dna ściekiem typu mulda i skarp płytą ażurową 60x40x8 cm na podsypce cementowo - piaskowej gr. 5 cm i ławie z betonu C10/15 gr. 10 cm
- Umocnienia skarp przestrzenną matą antyerozyjną z włókien PP
- Umocnienia skarp płytą ażurową 60x40x8 cm na podsypce cementowo - piaskowej gr. 5 cm i ławie z betonu C10/15 gr. 10 cm

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Rów** - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

**1.4.2. Kamień łamany** – kamień obrobiony w kształcie nieregularnym i ostrych krawędziach.

**1.4.3. Darnina** - płat lub pasmo wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.

**1.4.4. Darniowanie** - pokrycie darnią powierzchni korpusu drogowego w taki sposób, aby darnina w sposób trwały związała się z podłożem systemem korzeniowym. Darniowanie kożuchowe wykonuje się na płask, pasami poziomymi, układanymi w rzędach równoległych z przewiązaniem szczelin pomiędzy poszczególnymi płatami. Darniowanie w kratę (krzyżowe) wykonuje się w postaci pasów darniny układanych pod kątem 45o, ograniczających powierzchnie skarpy o bokach np. 1,0 x 1,0 m, które wypełnia się ziemią roślinną i zasiewa trawą.

**1.4.5. Ziemia urodzajna (humus)** - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

- 1.4.6. Humusowanie** - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.
- 1.4.7. Moletowanie** - proces umożliwiający dogęszczenie ziemi urodzajnej i wytworzenie bruzd, przeprowadzany np. za pomocą walca o odpowiednio ukształtowanej powierzchni.
- 1.4.8. Prefabrykat** - element wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu lub ścieku.
- 1.4.9. Określenia podstawowe** są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Stosować należy wyroby budowlane wprowadzone do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych Dz. U. nr 92, poz. 881.

### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp, rowów i ścieków objętymi niniejszą STWiORB są:

- ziemia urodzajna (humus),
- nasiona traw oraz roślin motylkowatych,
- cement,
- piasek
- pospółka,
- zaprawa cementowo-piaskowa,
- podsypka cementowo – piaskowa 1:4
- bruk kamienny 63/160
- kamienie do wykonania narzutu kamiennego 160/600 (500-600) oraz 63/160
- betonowa płyta ażurowa 60x40x8
- mata przestrzenna antyerozyjna z włókien PP

### **2.3. Ziemia urodzajna (humus)**

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

- optymalny skład granulometryczny:
  - frakcja ilasta ( $d < 0,002\text{mm}$ ) 12 - 18%,
  - frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20 - 30%,
  - frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0mm) 45 - 70%,
- zawartość fosforu ( $\text{P}_2\text{O}_5$ )  $> 20\text{mg/m}^2$ ,
- zawartość potasu ( $\text{K}_2\text{O}$ )  $> 30\text{mg/m}^2$ ,
- kwasowość pH  $\geq 5,5$ .



#### **2.4. Nasiona traw**

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023:1999.

#### **2.5. Cement**

Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 197-1:2002.

Składowanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

#### **2.6. Zaprawa cementowo-piaskowa**

Przy wykonywaniu umocnień rowów i skarp brukowcem należy spoiny wypełnić zaprawą cementową zgodne z wymaganiami PN-B-14501:1990.

Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06711:1979, alternatywnie stosować PN-EN 13139:2003 (lub ewentualnie nowszą) za zgodą Inżyniera. W takim przypadku należy odnosić się do wszystkich norm powołanych w alternatywnym normatywie.

#### **2.7. Podsypka cementowo - piaskową**

Na podsypkę pod brukowiec należy stosować mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4. Podsypka powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-11111:1996 i PN-B-11113:1996, alternatywnie stosować PN-EN-13043:2004 (lub ewentualnie nowszą) za zgodą Inżyniera. W takim przypadku należy odnosić się do wszystkich norm powołanych w alternatywnym normatywie.

#### **2.8. Narzut kamienny**

Narzut kamienny powinien być wykonany z kamienia łamanego o frakcji 160-600 oraz 500-600 mm z wypełnieniem kamieniem 63/160 spełniającego wymagania PN-EN 13242 dla kategorii WA242 i Fn.

#### **2.9. Bruk kamienny**

Brukowiec wielkości 63/160 powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11104:1960.

#### **2.10. Betonowa płyta ażurowa**

Do umocnienia skarp rowów należy stosować prefabrykowane płyty ażurowe o wymiarach 60x40x10 cm spełniające wymagania PN-EN 13369.

Do wykonania prefabrykatów należy stosować beton wg PN-EN 206-1 klasy C 25/30.

Nasiąkliwość prefabrykatów nie może przekraczać 6 % wg PN-EN 13369.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia dna i skarp rowów oraz ścieków powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- walców ciągnionych do ubijania humusu na skarpach,
- sprzętu do wyrównanie/plantowania powierzchni umacnianych skarp
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych,
- ew. sprzętu do podwieszania i podciągania,
- cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania (miejsc niedostępnych),
- betoniarek do przygotowania podsypki cementowo-piaskowej oraz betonu,
- koparka min. 0,6 m<sup>3</sup>,
- ładowarka,
- rozsypywarek kruszywa (dopuszczalna ładowarka z otwieraną łyżką, koparko-ładowarka)
- ciągnik rolniczy z przyczepą samowyładowczą,

- drobny sprzęt (łopaty, miotły, łomy, szufle).

#### **4. TRANSPORT**

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

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

##### **4.2. Transport materiałów**

###### **4.2.1. Transport humusu**

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

###### **4.2.2. Transport nasion traw**

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

###### **4.2.3. Transport prefabrykatów betonowych**

Prefabrykaty betonowe można przewozić dowolnymi środkami transportu.

###### **4.2.4. Transport kamienia i pospółki**

Kamień i pospółkę można przewozić dowolnymi środkami transportu.

###### **4.2.5. Transport cementu**

Cement należy przewozić zgodnie z wymaganiami BN-88/6731-08.

###### **4.2.6. Transport podsypki**

Mieszanek kruszywowo-cementową można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i wysuszeniem lub nadmiernym zawilgoceniem.

###### **4.2.7. Transport geomaty przestrzennej**

Geomatę przestrzenną można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających przed nadmiernym zawilgoceniem, ogrzaniem i naświetleniem, uszkodzeniami podczas przemieszczania się w środku transportowym, chemikaliami lub tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić, rozciąć lub je zanieczyścić, z uwzględnieniem zaleceń producenta.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 5.

##### **5.2. Humusowanie**

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25cm.

Grubość pokrycia ziemi urodzajną powinna wynosić min 20cm po moletowaniu i zagęszczeniu.

W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonywać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 3 do 5cm, w odstępach co 0,5 do 1,0m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabić (pobronować) i lekko zagęścić przez użycie ręczne lub mechaniczne.

##### **5.3. Umocnienie skarp przez obsianie trawą i roślinami motylkowymi**

W celu umocnienia powierzchni wyplantowanej, przede wszystkim skarp i rowów wykonuje się także ich obsianie nasionami traw i roślin motylkowatych. Proces ten polega na:

- wytworzeniu na skarpie warstwy ziemi urodzajnej przez humusowanie,
- obsianiu warstwy ziemi urodzajnej kompozycjami nasion traw, roślin motylkowatych i bylin w ilości od 18g/m<sup>2</sup> do 30g/m<sup>2</sup>, dobranych odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaju podłoża, wystawy oraz pochylenia skarp).

W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

#### **5.4. Umocnienie brukiem kamiennym z wypełnieniem spoin zaprawą**

Umocnienie brukiem kamiennym należy zastosować w lokalizacji podanej w dokumentacji projektowej. Brukowiec wielkości 63/160mm należy układać na ławie z pospółki grubości 15cm oraz podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr. 5cm. Spoiny pomiędzy kamieniami należy wypełnić (zakleić) zaprawą cementową.

#### **5.5. Umocnienie narzutem kamiennym**

Umocnienie narzutem kamiennym należy zastosować w lokalizacji podanej w dokumentacji projektowej.

Kamienie wielkości 160-600mm układać na ławie z pospółki grubości 30cm. Obramowania wykonać z kamieni wielkości 500-600 mm. Wolne przestrzenie wypełnić kamieniem/kruszywem 63/160mm.

#### **5.6. Umocnienie płytami ażurowymi**

Umocnienie skarp rowów w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej należy wykonać płytami ażurowymi 60x40x10 cm na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 5 cm oraz ławie z pospółki grubości 10cm zgodnie z dokumentacją projektową.

Podsypkę cementowo - piaskową w proporcji 1:4 należy wykonać z przygotowanej w betoniarni. Wykonanie podsypki polega na ręcznym rozścieleniu na wcześniej wykonanej ławie z pospółki przygotowanej mieszanki cementowo - piaskowej. Otwory w płytach należy wypełnić humusem

#### **5.7. Umocnienie skarp geomatą przestrzenną antyerozyjną**

Zabezpieczenie powierzchniowe skarp geomatą przestrzenną antyerozyjną z PP należy wykonać zgodnie z zaleceniami/instrukcją producenta geomaty.

Maty przestrzenne (trójwymiarowe) produkowane są w postaci grubych włókien polipropylenowych (stabilizowanych przeciwko UV), splątanych w nieuporządkowany sposób, pozwalający na efektywne utrzymanie się w powstałej między nimi przestrzeni ziaren humusu. Jeśli producent nie zaleci inaczej po zainstalowaniu maty wypełnia się ją humusem, a następnie obsiewa trawą. Warstwa humusu ponad matą nie powinna przekraczać 5 cm.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wbudowania zgodnie z zakresem określonym w pkt. 2 oraz przedstawić badania producenta zgodnie z zakresem określonym w Aprobacie Technicznej (dla prefabrykowanych elementów betonowych).

#### **6.3. Kontrola jakości humusowania i obsiania**

Kontrola 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 nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrojonych miejsc nie powinien przekraczać 0,2m<sup>2</sup>. Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

#### **6.4. Kontrola jakości ułożenia elementów prefabrykowanych**

Kontrola polega na sprawdzeniu (w zależności od układanych elementów):

- wskaźnika zagęszczenia gruntu
- równości górnej powierzchni prefabrykatów - dopuszczalny prześwit mierzony łatą 2m - 2cm,
- dokładności uzupełnienia otworów w płytach ażurowych – pełna głębokość,
- dokładności wypełnienia szczelin między prefabrykatami - pełna głębokość,
- jeżeli umocnienie dotyczy elementów układanych liniowo:
  - odchylenia linii ścieku w planie od linii projektowanej - na 100 m dopuszczalne  $\pm 1$  cm.

#### **6.5. Kontrola jakości narzutu kamiennego oraz umocnienia brukowcem ze spoinowaniem**

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- grubości kamieni użytych do umocnień,
- grubości umocnień,

- pochylenia umocnionej skarpy

Kontrola polega na rozebraniu ok. 1 m<sup>2</sup> powierzchni narzutu kamiennego oraz brukowca i ponownym zabrukowaniu/ułożeniu tym samym brukowcem/kamieniem. Ścisłość ułożenia uważa się za dostateczną, jeśli przy ponownym zabrukowaniu/ułożeniu rozebranej powierzchni zostanie nie więcej niż 4% powierzchni niezabrukowanej.

#### **6.6. Kontrola jakości ułożenia geomaty przestrzennej**

Kontrola będzie polegała na

- wizualnej ocenie prawidłowości ich wykonania;
- sprawdzenie równości podłoża przed rozłożeniem gematy,
- sprawdzenie szerokości wykonanych zakładów,
- sprawdzenie przylegania geomaty do podłoża (brak fałd i nierówności)
- sprawdzenie braku uszkodzeń geomaty,
- sprawdzenie grubości warstwy humusu.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni skarp i rowów umocnionych przez humusowanie z obsianiem,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnienia skarp i dna rowów brukiem kamiennym ze spoinowaniem,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnienia skarp i dna rowów narzutem kamiennym
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnienia skarp i dna rowów płytami ażurowymi

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- wykonania ławy z pospółki
- wykonania podsypki cementowo – piaskowej,

#### **8.3. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek**

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w punkcie 6. STWIORB.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności Ogólne ustalenia podstawy płatności podano w 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.9

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

Cena jednostkowa wykonania 1m<sup>2</sup> umocnienia poboczy, skarp i rowów przez humusowanie oraz obsianie obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,

- przygotowanie materiałów,
- przygotowanie i plantowanie podłoża,
- dostarczenie i rozłożenie humusu wraz z zagęszczeniem,
- obsianie,
- pielęgnacja trawnika do momentu ukorzeniania się,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,

Cena jednostkowa wykonania 1m<sup>2</sup> umocnienia skarp i dna rowu/koryta cieku brukiem kamiennym z wypełnieniem spoin zaprawą cementową obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- przygotowanie materiałów i podłoża,
- wykonanie ławy z pospółki
- ułożenie i zagęszczenie podsypki cem-piasek
- ułożenie brukowca,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnacja spoin,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,

Cena robót związanych z wykonaniem 1 m2 umocnienia skarp rowów płytami ażurowymi skarp obejmuje:

- oznakowanie robót,
- prace pomiarowe,
- zakup i dostarczenie potrzebnych materiałów,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie ławy z pospółki
- ułożenie i zagęszczenie podsypki cem-piasek
- ułożenie płyt ażurowych z mocowaniem do podłoża,
- wypełnienie humusem otworów w płytach ażurowych,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań.
- odwiezienie sprzętu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy:

PN-R-65023:1999	Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.
PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-B-11111:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
PN-B-11113:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.

PN-B-06250:1988	Beton zwykły.
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-B-14501:1990	Zaprawy budowlane zwykłe.
PN-B-06711:1979	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy.
BN-73/9081-02	Formy stalowe do produkcji elementów budowlanych z betonu kruszywowego. Wymagania i badania
BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
PN-S-2204:1997	Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.

## 10.2. Inne dokumenty

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2016, poz. 1570).

Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.

### **D.06.02.01. Przepusty pod zjazdami**

#### **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 budową przepustów pod zjazdami podczas przebudowy drogi powiatowej nr 1642R.

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

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako Dokument Kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem przepustów z rurą PEHD o średnicy wewnętrznej 400, 500 i 600 mm pod zjazdami. Lokalizacja i średnica przepustów pod zjazdami – zgodnie z Dokumentacją Projektową.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz określeniami zamieszczonymi w D-M.00.00.00

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w D-M.00.00.00

#### **2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D-M.00.00.00

##### **2.1. Rury PEHD**

Do wykonania przepustów stosować rury z PEHD lub PP (rury strukturalne o podwójnej ścianie o sztywności obwodowej  $SN \geq 6 \text{ kN/m}^2$ ) ze złączkami i uszczelkami wg PN-EN 12666-1.

Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne powinny być gładkie, bez pęcherzy, zapadnięć, rys i wtrąceń ciał obcych. Końce rur muszą być obcięte prostopadłe do osi w rowku (między karbami).

Barwa na całej powierzchni powinna być jednolita pod względem odcienia i intensywności.

Rury powinny posiadać oznaczenia identyfikujące wyrób i zawierające:

- nazwę producenta
- nazwę typu rury
- symbol surowca
- średnicę zewnętrzną i wewnętrzną,
- sztywność obwodową,
- numery norm,
- znak jakości
- datę produkcji.

Oznaczenie powinno być naniesione bezpośrednio na powierzchni rury w taki sposób, aby nie inicjowało pęknięć oraz było wyraźne i możliwe do odczytania nieuzbrojonym okiem.

Rury należy składować w położeniu poziomym, na płaskim i równym podłożu na podkładkach drewnianych lub z innego materiału nie powodującego uszkodzenia rur. Podkładki pod rury powinny być szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i rozmieszczone w odstępach 1-2 m. Rury w trakcie składowania powinny być chronione przed działaniem promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi. Temperatura w miejscu składowania nie powinna przekraczać +30°C.

**Uwaga:** Do wykonania przepustów pod zjazdami Projektant dopuszcza zastosowanie innego rodzaju materiału pod warunkiem, że będą spełniały takie same wymagania wytrzymałościowe jak dla przepustów z rur PEHD.

### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M.00.00.00

Montaż i cięcie rur – ręcznie.

Do zagęszczania koryta, ławy fundamentowej i zasypki należy użyć sprzętu jak w ST D.02.03.01.

### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M.00.00.00

#### 4.1. Transport materiałów

Rury z tworzyw sztucznych mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem i zniszczeniem. Rury powinny być przewożone w pozycji poziomej. Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu). Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, z założeniem klinów pod skrajne rury i z zabezpieczeniem przed zarysowaniem rur przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyni samochodowej.

Przy przewożeniu rur środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi. Rury należy chronić przed wpływem temperatury powyżej 30°C. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze bliskiej 0°C i niższej z uwagi na kruchość rur w tych temperaturach.

Elementy prefabrykowane 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).

Transport kruszywa dowolnymi środkami transportu zabezpieczającymi kruszywo przed zanieczyszczeniem lub zmieszaniem z innymi frakcjami. Transport wody do betonu przewożonymi zbiornikami na wodę.

Transport materiałów dla wykonania studni rewizyjnej wg STWiORB D.03.02.01.

### 5. Wykonanie Robót

#### 5.1. Przygotowanie podłoża

Dno wykopu powinno być wyrównane i zagęszczone mechanicznie do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,97$

#### 5.2. Wykonanie przepustu z rur PEHD pod zjazdem

Na wyrównanym i zagęszczonym podłożu ułożyć warstwę podsypki z mieszanki kruszywa naturalnego 0/31,5 o grubości łącznej 20cm (15cm + 5cm). Dolna warstwa grubości 15cm powinna być zagęszczona do wartości wskaźnika zagęszczenia 0,98. Górna warstwa podsypki o grubości 5cm powinna być luźna, aby rura mogła swobodnie się w niej zagłębić, ma być zagęszczona do wartości wskaźnika zagęszczenia 0,9 wg Proctora.

Na wlotach i wylotach rury PEHD przycinać skośnie zgodnie z nachyleniem skarpy. Rury PEHD łączyć za pomocą firmowych kształtek.

#### 5.5. Zasypka

Obsypanie rur wykonywać gruntem warstwami o grubości 20cm każda i zagęszczać ubijakami ręcznymi do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$ .

W przypadku płytkiego posadowienia rur tj. gdy odległość liczona od wierzchu rury do spodu konstrukcji nawierzchni wynosi mniej niż 0,3 m, zasypać je gruntem stabilizowanym cementem o  $R_m = 2,5$  MPa.

Wymagania dla gruntu stabilizowanego cementem podano w STWiORB D.04.05.01.

### 6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w D-M.00.00.00

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:



- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Kontrola wykonania poszczególnych Robót powinna być zgodna z warunkami podanymi w STWiORB D.03.01.02, D.03.02.01 oraz wymaganiami Aprobataj Technicznej i zaleceniami producenta.

## **7. Obmiar Robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w D-M.00.00.00

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Obmiarową jednostką wykonania jest 1 m (metr) przepustu pod zjazdem,

## **8. Odbiór Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w D-M.00.00.00

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

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w Warunkach Kontraktu.

Cena wykonania przepustu pod zjazdem obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypki z mieszanki kruszywa naturalnego grubości 25cm,
- ułożenie rur wraz z ich połączeniem,
- przygotowanie mieszanki gruntowo-cementowej
- wykonanie umocnienia wlotów i wylotów mieszanką gruntowo-cementowej
- obsypanie przepustu i zagęszczenie nasypu,
- umocnienie skarp przy przepustach płytami betonowymi ażurowymi na podsypce piaskowej grubości 5cm.
- wykonanie badań i pomiarów.
- koszty wykonania, utrzymania oraz późniejszej rozbiórki dróg technologicznych,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

## **10. Przepisy związane**

- PN-EN 1916 Rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe
- PN-EN 12666 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
- PN-B-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-B-11104 Materiały kamienne. Brukowiec
- PN-S-96012 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
- PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
- PN-S-96012 Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.
- Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych – wyd. „Transprojekt” Warszawa



# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **D.06.03.01 Umocnienie poboczy**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem poboczy kruszywem w ramach przebudowy drogi powiatowej nr 2961L Krzeszów-Dąbrówka.

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

Niniejsza Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. i 1.3.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych umocnieniem poboczy mieszanką niezwiązaną 0/31.5mm w lokalizacji zgodnej z dokumentacją projektową grubości:

- 10 cm (drogi gminne, zjazdy, przejazdy przez chodnik)
- 15 cm (drogi powiatowe)

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB 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**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 3

#### **2.1. Rodzaje materiałów**

Do wzmocnienia poboczy będzie zastosowana mieszanka kruszyw o uziarnieniu 0/31,5mm. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny. Należy użyć mieszanki kruszywa o jasnej barwie.

Wymagania dla kruszyw i mieszanki 0/31,5mm do umocnienia poboczy wg D.04.04.02.

### **3. Sprzęt**

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

#### **3.1. Sprzęt do umocnienia poboczy**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót określonych w niniejszej STWiORB powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej. Wymagania to jest zbędne w przypadku, gdy producent kruszywa gwarantuje dostawę jednorodnej mieszanki o wymaganym uziarnieniu i odpowiedniej wilgotności.
- równiarki z transporterem (ścinarki poboczy),
- walce statyczne lekkie i średnie,
- płytowe zagęszczarki wibracyjne,

- przewoźne 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 STWiORB, 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**

Podłoża pod ułożenie warstwy kruszywa należy przygotować zgodnie z warunkami podanymi w STWiORB D.02.03.01.

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

##### **5.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

##### **5.3. Wbudowanie kruszywa**

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

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

##### **5.4. Zagęszczenie kruszywa**

Natychmiast po końcowym profilowaniu warstwy uzupełniającej należy przystąpić do jej zagęszczania. Zagęszczanie należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku górnej krawędzi.

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

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż  $I_s \geq 1,00$ , wg normalnej próby Proctora przeprowadzonej wg PN-B-04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określić zgodnie z BN-77/8931-12.

Zawartość wody w mieszance kruszywa w czasie wbudowania i zagęszczania powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody określonej w tablicy 2 w D.04.04.02.

W przypadku braku możliwości wykonania badania wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  z uwagi na uziarnienie (materiał gruboziarnisty), zagęszczenie należy określić poprzez wskaźnik odkształcenia  $I_0 \leq 2,2$ . Badanie wskaźnika odkształcenia wykonać metodą obciążeń płytowych zgodnie z D.04.04.02., dopuszcza się również badanie kontrolne płytą dynamiczną.

#### **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 powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (informacje o wyrobie budowlanym, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót a wyniki tych badań przedstawić Inżynierowi do akceptacji.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

## 6.2. Badania w czasie Robót

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	Wskaźnika zagęszczenia na ścinanych lub uzupełnianych poboczach	2 razy na 1 km

Zagęszczenie powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 5.4.

## 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 i szerokość	

### 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 łata 4-metrowa. 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.

### 6.3.4. Szerokość

Szerokość utwardzonego pobocza może się różnić od szerokości projektowanej nie więcej niż +10cm i -5cm,

## 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  $1 \text{ m}^2$  (metr kwadratowy) umocnionego pobocza warstwą kruszywa o określonej grubości, po zagęszczeniu.

## 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 STWiORB, 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**

Ryczałtowa cena jednostkowa 1 m<sup>2</sup> umocnionego pobocza mieszanką kruszywa obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w DM.00.00.00, pkt. 9.1.
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- ewentualne ścięcie pobocza,
- spulchnienie, wyprofilowanie i zagęszczenie pobocza gruntowego,
- przygotowanie i dostarczenie mieszanki kruszywa łamanego,
- wbudowanie kruszywa z wyrównaniem do wymaganego profilu,
- zagęszczenie,
- pielęgnacja,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.
- uporządkowanie miejsca robót.
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów

### **10. Przepisy związane**

Normy podane w D.04.04.02.

BN-77/8931-12

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

## D-07.01.01. OZNAKOWANIE POZIOME

### 1. WSTĘP

#### 1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania oznakowania poziomego w związku z przebudową drogi powiatowej.

#### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI

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

#### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania poziomego stosowanego na drogach o nawierzchni twardej. Należy wykonać następujące oznakowanie poziome materiałami grubowarstwowymi termoplastycznymi:

- linie ciągłe,
- linie przerywane,
- powierzchnie wyłączane z ruchu,
- strzałki i inne symbole.

Oznakowanie poziome należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaleceniami Inżyniera.

#### - 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

- 1.4.1. **Oznakowanie poziome** - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.
- 1.4.2. **Znaki podłużne** - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.
- 1.4.3. **Strzałki** - znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.
- 1.4.4. **Znaki poprzeczne** - znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów.
- 1.4.5. **Znaki uzupełniające** - znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.
- 1.4.6. **Materiały do poziomego znakowania dróg** - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.
- 1.4.8. **Materiały do znakowania grubowarstwowego** - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm. Należą do nich chemoutwardzalne masy stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.
- 1.4.9. **Materiały prefabrykowane** - materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz folie do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe) oraz punktowe elementy odblaskowe.
- 1.4.10. **Punktowe elementy odblaskowe** - materiały o wysokości do 15 mm, a w szczególnych wypadkach do 25 mm, które są przyklejane lub wbudowywane w nawierzchnię. Mają różny kształt, wielkość i wysokość oraz rodzaj i liczbę zastosowanych elementów odblaskowych, do których należą szklane soczewki, elementy odblaskowe z polimetakrylanu metylu i folie odblaskowe.
- 1.4.11. **Tymczasowe oznakowanie drogowe** - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.
- 1.4.12. **Okresowe oznakowanie drogowe** - oznakowanie, którego czas użytkowania wynosi do 6 miesięcy.
- 1.4.13. **Kulki szklane** - materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy.
- 1.4.14. **Materiał uszorstniający** - kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe.

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

#### - 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

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

### **2.2. DOKUMENT DOPUSZCZAJĄCY DO STOSOWANIA MATERIAŁÓW**

Każdy materiał używany przez Wykonawcę do poziomego znakowania dróg musi posiadać aprobatę techniczną.

### **2.3. BADANIE MATERIAŁÓW, KTÓRYCH JAKOŚĆ BUDZI WĄTPLIWOŚĆ**

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w punkcie 2. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium. Badania powinny być wykonane zgodnie z "Warunkami technicznymi POD-97".

### **2.4. OZNAKOWANIE OPAKOWAŃ**

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O-79252, a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę producenta i materiału do znakowania dróg,
- masę brutto i netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

### **2.5. PRZEPISY OKREŚLAJĄCE WYMAGANIA DLA MATERIAŁÓW**

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w "Warunkach technicznych POD-97".

### **2.6. WYMAGANIA WOBEC MATERIAŁÓW DO POZIOMEGO ZNAKOWANIA DRÓG**

#### **2.6.1. MATERIAŁY DO ZNAKOWANIA GRUBOWARSTWOWEGO**

Materiałami do znakowania grubowarstwowego powinny być masy termoplastyczne umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm. Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczanych w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć warstwę kohezyjną przez ochłodzenie. Właściwości fizyczne materiałów do znakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określa aprobatą techniczna, odpowiadająca wymaganiom POD-97.

#### **2.6.2. ZAWARTOŚĆ SKŁADNIKÓW LOTNYCH W MATERIAŁACH DO ZNAKOWANIA CIENKO- I GRUBOWARSTWOWEGO**

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać w materiałach do znakowania:

- cienkowarstwowego 30% (m/m),
- grubowarstwowego 2% (m/m).

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 10%. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

#### **2.6.3. KULKI SZKLANE**

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę i zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami. Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.

Właściwości kulek szklanych określa aprobatą techniczna, odpowiadająca wymaganiom POD-97.

#### **2.6.4. MATERIAŁ USZORSTNIAJĄCY OZNAKOWANIE**

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 gm. Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona w ST.

Materiał uszorstniający oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać



wymaganiom określonym w aprobacie technicznej lub POD-97.

## **2.6.5. WYMAGANIA WOBEC MATERIAŁÓW ZE WZGLĘDU NA OCHRONĘ WARUNKÓW PRACY I ŚRODOWISKA**

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

## **2.7. PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW**

Materiały do znakowania grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- a) farb wodorozcieńczalnych od 5° do 40°C,
- b) farb rozpuszczalnikowych od 0° do 25°C,
- c) pozostałych materiałów - poniżej 40°C.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**

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

### **3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA OZNAKOWANIA POZIOMEGO**

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- frezarek,
- sprężarek,
- malowarek,
- układarek mas termoplastycznych,
- sprzętu do badań, określonych w ST.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

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

### **4.2. PRZEWÓZ MATERIAŁÓW DO POZIOMEGO ZNAKOWANIA DRÓG**

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252. Materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 oraz zgodnie z prawem przewozowym.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT**

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

### **5.2. WARUNKI ATMOSFERYCZNE**

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

### **5.3. JEDNORODNOŚĆ NAWIERZCHNI ZNAKOWANEJ**

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierównomierności i/lub miejsca łatania nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne. Dla powierzchni niejednorodnych należy ustalić w ST wymagania wobec materiału do znakowania nawierzchni.

### **5.4. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA DO WYKONANIA ZNAKOWANIA**

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w ST i zaakceptowanego przez Inżyniera. Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania

poziomego musi być czysta i sucha.

## **5.5. PRZEDZNAKOWANIE**

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w Dokumentacji Projektowej, Instrukcji o znakach drogowych poziomych", ST i wskazaniach Inżyniera. Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną. W przypadku odnawiania znakowania drogi, gdy stare znakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z Dokumentacją Projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

## **5.6. WYKONANIE ZNAKOWANIA DROGI**

### **5.6.1. DOSTARCZENIE MATERIAŁÓW I SPEŁNIENIE ZALECEŃ PRODUCENTA MATERIAŁÓW**

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami ST, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

### **5.6.2. WYKONANIE ZNAKOWANIA DROGI MATERIAŁAMI GRUBOWARSTWOWYMI**

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem. Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w ST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej, podkładanej na drodze malowarki. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%. W przypadku mas termoplastycznych wszystkie większe prace powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy. W przypadku znakowania nawierzchni betonowej należy zastosować podkład (primer) poprawiający przyczepność nakładanego termoplastu do nawierzchni.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT**

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

### **6.2. BADANIE PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA I PRZEDZNAKOWANIA**

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha. Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

### **6.3. BADANIA WYKONANIA OZNAKOWANIA POZIOMEGO**

#### **6.3.1. WYMAGANIA WOBEC OZNAKOWANIA POZIOMEGO**

##### **6.3.1.1. WIDZIALNOŚĆ W DZIEŃ**

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji i barwą oznakowania. Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym  $Q = L/E$ , gdzie:

- Q - współczynnik luminancji w świetle rozproszonym, mcd m<sup>-2</sup> z lx<sup>-1</sup>,
- L - luminancja pola w świetle rozproszonym, mcd/m<sup>2</sup>,
- E - oświetlenie płaszczyzny pola, lx.

Pomiary luminancji w świetle rozproszonym wykonuje się w praktyce miernikiem luminancji wg POD-97. Wartość współczynnika Q powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 130 mcd m<sup>-2</sup> z lx<sup>-1</sup>
- żółtej (tymczasowe oznakowanie), co najmniej 100 mcd m<sup>-2</sup> z lx<sup>-1</sup>.

Pomiar współczynnika luminancji w świetle rozproszonym może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji  $\beta$ , wg POD-97. Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej, co najmniej 0,60,
- żółtej (tymczasowe oznakowanie), co najmniej 0,40.

Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania używanego barwy:

- białej, po 12 miesiącach używalności, co najmniej 0,30,
- żółtej (tymczasowe oznakowanie), po 1 miesiącu używalności, co najmniej 0,20.

Barwa oznakowania powinna być określona wg POD-97 przez współrzędne chromatyczności x i y, które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne:

Punkt narożny		1	2	3	4
Oznakowanie białe:	x	0,4	0,3	0,3	0,34
	y	0,4	0,3	0,3	0,38
Oznakowanie żółte:	x	0,5	0,5	0,5	0,43
	y	0,4	0,5	0,5	0,48

### 6.3.1.2. WIDZIALNOŚĆ W NOCY

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku  $R_L$ , określany wg POD-97. Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania świeżego w stanie suchym, barwy:

- białej, co najmniej  $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{ z lx}^{-1}$ ,
- żółtej (tymczasowe oznakowanie), co najmniej  $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ z lx}^{-1}$ .

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania używanego:

a) grubowarstwowego barwy:

- białej, po 12 miesiącach eksploatacji, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ z lx}^{-1}$ ,
- żółtej, po 1 miesiącu eksploatacji, co najmniej  $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ z lx}^{-1}$ ,

b) folii:

- dla oznakowań trwałych i długotrwałych (białych), co najmniej  $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{ z lx}^{-1}$ ,
- dla oznakowań tymczasowych (żółtych), co najmniej  $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{ z lx}^{-1}$ .

### 6.3.1.3. SZORSTKOŚĆ OZNAKOWANIA

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg POD-97. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni. Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu:

- świeżym, co najmniej 50 jednostek SRT,
- używanym, w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT.

### 6.3.1.4. TRWAŁOŚĆ OZNAKOWANIA

Trwałość oznakowania oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali na zasadzie porównania z wzorcami, wg POD-97, powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania wykonanego:

- farbami wodorozcieńczalnymi, co najmniej 5,
- pozostałymi materiałami, co najmniej 6.

### 6.3.1.5. CZAS SCHNIĘCIA OZNAKOWANIA (WZGL. CZAS PRZEJEZDNOŚCI OZNAKOWANIA)

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu. Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin.

### 6.3.1.6. GRUBOŚĆ OZNAKOWANIA

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla:

a) oznakowania grubowarstwowego, co najwyżej 5 mm,

Wymagania te nie obowiązują, jeśli nawierzchnia pod znakowaniem jest wyfrezowana.

### 6.3.2. BADANIA WYKONANIA ZNAKOWANIA POZIOMEGO Z MATERIAŁU GRUBOWARSTWOWEGO

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału cienko- lub grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniem ST, następujące badania:

a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg POD-97,
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z Dokumentacją Projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych”,
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejezdności, wg POD-97.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką na blasze (300 x 250 x 0,8 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w dzień,
- widzialności w nocy,
- szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w „Warunkach technicznych POD-97”. Jeżeli wyniki tych badań wykazą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

### 6.3.3. ZBIORCZE ZESTAWIENIE WYMAGAŃ DLA MATERIAŁÓW I WYKONANEGO OZNAKOWANIA

Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów i wykonanego oznakowania znajduje się w tablicy 1.

Tablica 1.

Lp.	Rodzaj wymagania	Jednostka	Materiały do znakowania	
			cienkowarstwowego	grubowarstwowego
1.	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania: Rozpuszczalników organicznych Rozpuszczalników aromatycznych Benzenu i rozpuszczalników chlorowanych	% (mm) % (mm) % (mm)	$\leq 30$ $\leq 10$ 0	$\leq 2$ - 0
2.	Współczynnik załamania światła kulek szklanych	Współcz.	$> 1.5$	$> 1.5$
3.	Współczynnik luminacji Q w świetle rozproszonym dla oznakowania świeżego barwy: Białej na nawierzchni asfaltowej Żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 130$ $\geq 100$	$\geq 130$ $\geq 100$
4.	Współczynnik luminacji $\beta$ dla oznakowania świeżego barwy: Białej Żółtej	Współcz. $\beta$ Współcz. $\beta$	$\geq 0.60$ $\geq 0.400$	$\geq 0.60$ $\geq 0.40$
5.	Powierzchniowy współczynnik odbłasku dla oznakowania świeżego w stanie suchym barwy: Białej Żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 300$ $\geq 200$	$\geq 300$ $\geq 200$
6.	Szorstkość oznakowania: Świeżego używanego (po 3 mies.)	Wskaźnik SRT SRT	$\geq 50$ $\geq 45$	$\geq 50$ $\geq 45$
7.	Trwałość oznakowania wykonanego: farbami wodorozcieńczalnymi pozostałymi materiałami	Wskaźnik Wskaźnik	$\geq 5$ $\geq 6$	$\geq 5$ $\geq 6$
8.	Czas schnięcia materiału na nawierzchni	h	$\leq 2$	$\leq 2$
9.	Grubość oznakowania nad powierzchnią nawierzchni: bez mikrokulek szklanych z mikrokulkami szklanymi	$\mu\text{m}$ mm	$\leq 800$ -	- $\leq 5$
10.	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	$\geq 6$	$\geq 6$

## 6.4. TOLERANCJE WYMIARÓW OZNAKOWANIA

### 6.4.1. TOLERANCJE NOWO WYKONANEGO OZNAKOWANIA

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z Dokumentacją Projektową i "Instrukcją o znakach drogowych poziomych", powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o  $\pm 5$  mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż  $\pm 50$  mm długości wymaganej,

- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż  $\pm 50$  mm dla wymiaru długości i  $\pm 20$  mm dla wymiaru szerokości.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

#### 6.4.2. TOLERANCJE PRZY ODNAWIANIU ISTNIEJĄCEGO OZNAKOWANIA

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy dążyć do pokrycia pełnej powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnych tolerancji podanych w punkcie 6.4.1.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

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

#### 7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest  $m^2$  (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych znaków poziomych.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

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

#### 8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu,
- frezowaniu nawierzchni przed wykonaniem znakowania materiałem grubowarstwowym,
- usunięciu istniejącego oznakowania poziomego,

#### 8.3. ODBIÓR OSTATECZNY

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6.

#### 8.4. ODBIÓR POGWARANCYJNY

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w ST. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone w POD-97.

Zaleca się stosowanie następujących minimalnych okresów gwarancyjnych:

- a) dla oznakowania grubowarstwowego: co najmniej 24 miesiące.

W niektórych przypadkach można rozważać ograniczenia okresów gwarancyjnych dla oznakowań:

- b) grubowarstwowym

- na nawierzchniach bitumicznych ułożonych do 1 miesiąca przed wykonaniem oznakowania masami termoplastycznymi pożądane jest skrócić okres gwarancyjny dla linii segregacyjnych do 1 roku, dla przejść dla pieszych i drobnych elementów do 9 miesięcy.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

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

#### 9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena 1  $m^2$  wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- zakup, przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z Dokumentacją Projektową i "Instrukcją o znakach drogowych poziomych",
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w Specyfikacji Technicznej,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

---

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. NORMY**

1. PN-C-81400      Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
2. PN-O-79252      Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe.

### **10.2. INNE DOKUMENTY**

3. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach. Załącznik do Dziennika Ustaw nr 220 z dnia 23 grudnia 2003 r.
4. Warunki techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria "I" - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997.

## 1. WSTĘP

### 1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania oznakowania pionowego w związku z przebudową drogi powiatowej.

### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI

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

### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy oznakowaniu trasy i obejmują:

- ustawienie słupków z rur stalowych do znaków drogowych - oznakowanie stałe,
- przymocowanie tarcz znaków - grupa ŚREDNIE,
- ustawienie słupków prowadzących U-1a wraz z pełnym oznakowaniem km i hktm.

Wszystkie znaki pionowe powinny być odblaskowe pokryte folią II generacji. Oznakowanie pionowe ustawić zgodnie z projektem organizacji ruchu.

### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

- 1.4.1. **Znak pionowy** - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.
- 1.4.2. **Tarcza znaku** - element konstrukcyjny, na powierzchni, którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium, tworzywa syntetyczne itp.) –jako jednolita lub składana.
- 1.4.3. **Lico znaku** - przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku może być wykonane jako malowane lub oklejane (folią odblaskową lub nieodblaskową). W przypadkach szczególnych (znak z przejrzystych tworzyw syntetycznych) lico znaku może być zatopione w tarczy znaku.
- 1.4.4. **Znak drogowy nieodblaskowy** - znak, którego lico wykonane jest z materiałów zwykłych (lico nie wykazuje właściwości odblaskowych).
- 1.4.5. **Znak drogowy odblaskowy** - znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współdrożnym).
- 1.4.6. **Konstrukcja wsporcza znaku** - słup (słupy), wysięgnik, wspornik itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski itp.).
- 1.4.7. **Znak nowy** - znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.
- 1.4.8. **Znak użytkowany** - znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.
- 1.4.9. **Znak kilometrowy** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowane w celu oznaczenia przebiegu drogi i wskazania jej kilometrażu narastająco od początku do końca drogi. Znak kilometrowy ma postać tabliczki umieszczonej na słupku prowadzącym lub na innym samodzielnym słupku.
- 1.4.10. **Znak hektometrowy** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowane w celu uściślenia przebiegu drogi oraz ułatwienia lokalizacji elementów składowych drogi podlegających ewidencji dróg oraz lokalizacji zdarzeń drogowych. Znak hektometrowy ma postać cyfry naklejonej lub namalowanej w dolnej części słupka prowadzącego.
- 1.4.11. **Słupek prowadzący** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, służące do optycznego prowadzenia ruchu, mające na celu ułatwienie kierującym, szczególnie w porze nocnej i w trudnych warunkach atmosferycznych, orientacji co do szerokości drogi, jej przebiegu w planie oraz na łukach poziomych.
- 1.4.12. **Słupek krawędziowy** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, służące do optycznego prowadzenia ruchu, mające na celu bardziej precyzyjne zlokalizowanie zjazdu z drogi na skrzyżowaniu na inną drogę i dokładniejsze określenie geometrii skrzyżowania, co ułatwia manewr skręcania szczególnie w porze nocnej i złych warunkach atmosferycznych.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 1.4.

### 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

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

### **2.2. APROBATA TECHNICZNA DLA MATERIAŁÓW**

Każdy materiał do wykonania pionowego znaku drogowego, na który nie ma normy, (PN lub BN) musi posiadać „Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym” wydane przez IBDiM. Znaki drogowe powinny mieć certyfikat bezpieczeństwa (znak "B") nadany przez uprawnioną jednostkę.

### **2.3. MATERIAŁY STOSOWANE DO FUNDAMENTÓW ZNAKÓW**

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków należy wykonywać jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego "na mokro",
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera.

Klasa betonu powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250.

#### **2.3.1. CEMENT**

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.

#### **2.3.2. KRUSZYWO**

Kruszywo stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712. Zaleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu.

#### **2.3.3. WODA**

Woda do betonu powinna być "odmiany I", zgodnie z wymaganiami normy PN-B-32250.

#### **2.3.4. DOMIESZKI CHEMICZNE**

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane jeśli przewiduje je Dokumentacja Projektowa, Specyfikacja lub wskazania. Domieszki chemiczne powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-23010. W betonie niezbrojonym zaleca się stosować domieszki napowietrzające, a w betonie zbrojonym dodatkowo domieszki uplastyczniające lub upłynniające.

#### **2.3.5. PREFABRYKATY BETONOWE**

Prefabrykaty betonowe do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków drogowych w gruncie należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową lub zgodnie z propozycją Wykonawcy zaakceptowaną przez Inżyniera. Sposób zamocowania Wykonawca uzgodni z Inżynierem. Na dostarczone prefabrykaty należy uzyskać atest od producenta. Prefabrykat powinien być wykonany w oparciu o wymagania normy PN-88/B-06250. Beton użyty do prefabrykatów powinien być klasy co najmniej B20.

## **2.4. KONSTRUKCJE WSPORCZE**

### **2.4.1. RURY**

Śłupki do zamocowania znaków zaleca się wykonać z ocynkowanych rur o średnicy i długości zgodnej z Dokumentacją Projektową. Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury. Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219, PN-H-74220 lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych. Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury. Pożądane jest, aby rury były dostarczane o długościach:

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką  $\pm 10$  mm,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z nadkładem 5mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R 55, R 65, 18G2A): PN-H-84023-07, PN-H-84018, PN-H-84019, PN-H-84030-02 lub inne normy. Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf według PN-H-82200.

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie (dotyczy średnic 31,8 mm i



większych i grubości ścianek 3,2 mm i większych) lub na przywieszkach metalowych (dotyczy średnic i grubości mniejszych od wyżej wymienionych). Cechowanie na rurze lub przywieszce powinno co najmniej obejmować: znak wytwórcy, znak stali i numer wytopu.

#### 2.4.2. POWŁOKI METALIZACYJNE CYNKOWE

Powłoki metalizacyjne cynkowe na konstrukcjach stalowych, powinny być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5 % i odpowiadać wymaganiom BN-89/1076-02. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z wymaganiami tablicy 1. Powierzchnia powłoki powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

Tablica 1. Minimalna grubość powłoki metalizacyjnej cynkowej narażonej na działanie korozji atmosferycznej według BN-89/1076-02

Agresywność korozyjna atmosfery wg PN-H-04651	Minimalna grubość powłoki, $\mu\text{m}$ , przy wymaganej trwałości w latach
	20
Umiarkowana	160
Ciężka	200 M
M – powłoka pokryta dwoma lub większą liczbą warstw powłoki malarskiej	

#### 2.4.3. GWARANCJA PRODUCENTA LUB DOSTAWCY NA KONSTRUKCJĘ WSPORCZĄ

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, a w przypadku znaków umieszczanych na innych obiektach lub konstrukcjach (wiadukty nad drogą, kładki dla pieszych, słupy latarni itp.), także elementów służących do zamocowania znaków na tym obiekcie lub konstrukcji, obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą na okres 20 lat. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

W przypadku słupków znaków pionowych ostrzegawczych, zakazu, nakazu i informacyjnych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów, służących do zamocowania znaków do innych obiektów lub konstrukcji - gwarancja może być wydana dla partii dostawy. W przypadku konstrukcji wsporczej dla znaków drogowych bramowych i wysięgnikowych gwarancja jest wystawiana indywidualnie dla każdej konstrukcji wsporczej.

### 2.5. TARCZA ZNAKU

#### 2.5.1. TRWAŁOŚĆ MATERIAŁÓW NA WPŁYWY ZEWNĘTRZNE

Okres trwałości tarczy znaku powinien wynosić 10 lat. Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) - przez cały czas trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

#### 2.5.2. WARUNKI GWARANCYJNE PRODUCENTA LUB DOSTAWCY ZNAKU

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić, uzgodnioną z odbiorcą, trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

- instrukcję montażu znaku,
- dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- instrukcję utrzymania znaku.

#### 2.5.3. MATERIAŁY DO WYKONANIA TARCZY ZNAKU

Materiałami stosowanymi do wykonania tarczy znaku drogowego są:

- blacha stalowa cynkowana ogniowo
- Rodzaj materiału Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

#### 2.5.4. TARCZA ZNAKU Z BLACHY STALOWEJ

Tarcza znaku z blachy stalowej grubości co najmniej 1,5 mm powinna być zabezpieczona przed korozją obustronnie cynkowaniem ogniowym. Dopuszcza się stosowanie innych sposobów zabezpieczenia stalowych tarcz znaków przed korozją, np. przez metalizowanie lub pokrywanie tworzywami syntetycznymi pod warunkiem uzyskania "świadectwa dopuszczenia" dla danej technologii. Nie dopuszcza się stosowania stalowych tarcz znaków, zabezpieczonych przed korozją jedynie farbami antykorozyjnymi. Krawędzie tarczy powinny być zabezpieczone przed korozją farbami ochronnymi o odpowiedniej trwałości, nie mniejszej niż przewidywany okres użytkowania znaku. Wytrzymałość dla tarczy znaku z blachy stalowej nie powinna być mniejsza niż 310 MPa,

## 2.5.5. WARUNKI WYKONANIA TARCZY ZNAKU

Tarcza znaku musi być równa i gładka - bez odkształceń płaszczyzny znaku, w tym pofałdowań, wgłęć, lokalnych wgnieceń lub nierówności itp. Odchylenie płaszczyzny tarczy znaku (zwichrowanie, pofałdowanie itp.) nie może wynosić więcej niż 1,5 % największego wymiaru znaku.

Krawędzie tarczy znaku muszą być równe i nieostre. Zniekształcenia krawędzi tarczy znaku, pozostałe po tłoczeniu lub innych procesach technologicznych, którym tarcza ta (w znakach drogowych składanych - segmenty tarczy) była poddana, muszą być usunięte. Tarcze znaków drogowych składanych są wykonane z modułowych kształtowników.

## 2.6. ZNAKI ODBŁASKOWE

### 2.6.1. WYMAGANIA DOTYCZĄCE POWIERZCHNI ODBŁASKOWEJ

Właściwości folii odbłaskowej (odbijającej powrotnie) powinny spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej.

### 2.6.2. WYMAGANIA JAKOŚCIOWE ZNAKU ODBŁASKOWEGO

Tła znaków powinny być wykonane z folii odbłaskowej 2-go typu. Folia odbłaskowa powinna spełniać wymagania optyczne określone współczynnikiem luminacji barw znaków oraz wymagania dotyczące barw znaków odbłaskowych - określonych współzrzednymi chromatyczności pól barw, zgodnie z „Tymczasowe Warunki Techniczne. Znaki drogowe pionowe: wymagania techniczne. TWT-94”.

Folie odbłaskowe użyte do wykonania lica znaku powinny wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały okres wymaganej trwałości znaku. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejania, złuszczenia lub odstawanie folii na krawędziach tarczy znaku oraz na jego powierzchni.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia. Przy malowaniu lub klejeniu symboli lub obrzeży znaków na folii odbłaskowej, technologia malowania lub klejenia oraz stosowane w tym celu materiały powinny być uzgodnione z producentem folii. Tylne strony tarczy znaków odbłaskowych musi być zabezpieczona matową farbą nieodbłaskową barwy ciemno-szarej (szarej naturalnej) o współczynniku luminancji 0,08 do 0,10 - według wzorca stanowiącego załącznik do "Instrukcji o znakach drogowych pionowych". Grubość powłoki farby nie może być mniejsza od 20 µm.

Symbole, kolorystyka, wymiary, wyokrąglenie naroży, wysokości liter powinny być ściśle zgodne z „Instrukcją o znakach i sygnałach na drodze”. Powierzchnia lica znaku powinna być równa i gładka, nie mogą na niej występować lokalne nierówności i pofałdowania. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek ognisk korozji, zarówno na powierzchni jak i na obrzeżach tarczy znaku. Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odbłaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż:

- 3 mm dla znaków dużych i wielkich.

Powstałe zacieki przy nanoszeniu farby na odbłaskową część znaku nie powinny być większe w każdym kierunku niż:

- 3 mm dla znaków dużych i wielkich.

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (załamania, pęcherzyki) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.

Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku - w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak musi być bezzwłocznie wymieniony. W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach użytkowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej.

## 2.7. MATERIAŁY DO MONTAŻU ZNAKÓW

Wszystkie ocynkowane łączniki metalowe przewidywane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów. Łączniki mogą być dostarczane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od ich wielkości.

## 2.8. PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Cement stosowany do wykonania fundamentów dla pionowych znaków drogowych powinien być przechowywany zgodnie z BN-88/6731-08. Kruszywo do betonu należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Prefabrykaty należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu minimum 10 cm między podłożem a prefabrykatem. Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**

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

#### **3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA OZNAKOWANIA PIONOWEGO**

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

- koparek kołowych, np. 0,15 m<sup>3</sup> lub koparek gąsienicowych, np. 0,25 m<sup>3</sup>,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- ewentualnie wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych "na mokro",
- środków transportowych do przewożenia materiałów,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego, itp.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

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

#### **4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW DO PIONOWEGO OZNAKOWANIA DRÓG**

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08. Transport kruszywa powinien odbywać się zgodnie z PN-B-06712. Prefabrykaty betonowe - do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków, powinny być przewożone środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Rozmieszczenie prefabrykatów na środkach transportu powinno być symetryczne.

Transport znaków, konstrukcji wsporczych i sprzętu (uchwyty, śruby, nakrętki itp.) powinien się odbywać środkami transportowymi oplanekowanymi w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i uszkodzanie.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków. Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami podanymi w „Instrukcji o znakach drogowych pionowych”.

#### **5.2. WYKONANIE WYKOPÓW I FUNDAMENTÓW DLA KONSTRUKCJI WSPORCZYCH ZNAKÓW**

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową lub wskazaniem Inżyniera. Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

##### **5.2.1. PREFABRYKATY BETONOWE**

Dno wykopu przed ułożeniem prefabrykatu należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie między ścianami gruntu i prefabrykatem należy wypełnić materiałem kamiennym, np. kłincem i dokładnie zagęścić ubijakami ręcznymi. Jeżeli znak jest zlokalizowany na poboczu drogi, to górna powierzchnia prefabrykatu powinna być równa z powierzchnią pobocza lub być wyniesiona nad tę powierzchnię nie więcej niż 0,03 m.

##### **5.2.2. FUNDAMENTY Z BETONU I BETONU ZBROJONEGO**

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczych dla zamocowania znaków wielkowymiarowych (znak kierunku i miejscowości), wykonywane z betonu "na mokro" lub z betonu zbrojonego należy wykonać zgodnie z PN-S-02205. Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją lub wskazaniem Inżyniera. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością  $\pm 2$  cm.

Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt należy usunąć i miejsce wypełnić do spodu fundamentu betonem klasy B15. Płaszczyzny boczne fundamentów stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją, np. emulsją kationową. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami grubości 20 cm z dokładnym zagęszczeniem gruntu.

### **5.3. TOLERANCJE USTAWIENIA ZNAKU PIONOWEGO**

Konstrukcje wsporcze znaków - słupki, słupy, wysięgniki, konstrukcje dla tablic wielkowymiarowych, powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Pionową i Specyfikacją. Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż  $\pm 1\%$ ,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż  $\pm 2$  cm,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni, krawędzi umocnionego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż  $\pm 5$  cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z Instrukcją o znakach drogowych pionowych.

### **5.4. KONSTRUKCJE WSPORCZE**

#### **5.4.1. TABLICOWE ZNAKI DROGOWE NA DWÓCH SŁUPACH LUB PODPORACH**

Przy stosowaniu tablicowych znaków drogowych (drogowskazów tablicowych, tablic przeddrogowskazowych, tablic szlaku drogowego, tablic objazdów itp.) umieszczanych na dwóch słupach lub podporach - odległość między tymi słupami lub podporami, mierzona prostopadłe do przewidywanego kierunku najechania przez pojazd, nie może być mniejsza od 1,75 m. Przy stosowaniu większej liczby słupów niż dwa - odległość między nimi może być mniejsza.

#### **5.5.4. POZIOM GÓRNEJ POWIERZCHNI FUNDAMENTU**

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym podobnym - pożądane jest, by górna część fundamentu pokrywała się z powierzchnią pobocza, pasa dzielącego itp. lub była nad tę powierzchnię wyniesiona nie więcej niż 0,03 m. W przypadku konstrukcji wsporczych, znajdujących się poza koroną drogi, górna część fundamentu powinna być wyniesiona nad powierzchnię terenu nie więcej niż 0,15 m.

#### **5.5.5. BARWA KONSTRUKCJI WSPORCZEJ**

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych muszą mieć barwę szarą neutralną z tym, że dopuszcza się barwę naturalną pokryć cynkowanych. Zabrania się stosowania pokryć konstrukcji wsporczych o jaskrawej barwie - z wyjątkiem przypadków, gdy jest to wymagane odrębnymi przepisami, wytycznymi lub warunkami technicznymi.

### **5.6. POŁĄCZENIE TARCZY ZNAKU Z KONSTRUKCJĄ WSPORCZĄ**

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót. Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów złącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji. W szczególności - żaden z segmentów lub elementów tarczy nie może się od niej odłączać w sposób powodujący narażenie kogokolwiek na niebezpieczeństwo lub szkodę. Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

### **5.7. TRWAŁOŚĆ WYKONANIA ZNAKU PIONOWEGO**

Znak drogowy pionowy musi być wykonany w sposób trwały, zapewniający pełną czytelność przedstawionego na nim symbolu lub napisu w całym okresie jego użytkowania, przy czym wpływy zewnętrzne działające na znak, nie mogą powodować zniekształcenia treści znaku.

### **5.8. TABLICZKA ZNAMIONOWA ZNAKU**

Każdy wykonany znak drogowy oraz każda konstrukcja wsporcza musi mieć tabliczkę znamionową z:

- a) nazwą, marką fabryczną lub innym oznaczeniem umożliwiającym identyfikację wytwórcy lub dostawcy,
- b) datą produkcji,
- c) oznaczeniem dotyczącym materiału lica znaku,
- d) datą ustawienia znaku.

Zaleca się, aby tabliczka znamionowa konstrukcji wsporczych zawierała również miesiąc i rok wymaganego przeglądu technicznego. Napisy na tabliczce znamionowej muszą być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny w normalnych warunkach przez cały okres użytkowania znaku.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 5.

### 6.2. BADANIA MATERIAŁÓW DO WYKONANIA FUNDAMENTÓW BETONOWYCH

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych "na mokro". Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

### 6.3. BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

#### 6.3.1. BADANIA MATERIAŁÓW W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z aprobatą techniczną lub z deklaracją zgodności wydaną przez producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów. Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp.	Rodzaj badań	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1.	Sprawdzenie powierzchni	OD 5 DO 10 BADAŃ Z WYBRANYCH LOSOWO ELEMENTÓW W KAŻDEJ	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2
2.	Sprawdzenie wymiarów	DOSTARCZONEJ PARTII WYROBÓW LICZĄCEJ DO 1000 ELEMENTÓW	Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. liniałami, przymiarami itp.)	

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

#### 6.3.2. KONTROLA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i 5,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych, zgodnie z punktem,

W przypadku wykonania spawanych złącz elementów konstrukcji wsporczych:

- przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (od 10 do 20 mm z każdej strony) należy dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów,
- oględziny złączy należy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy o powiększeniu od 2 do 4 razy; do pomiarów spoin powinny być stosowane wzorniki, przymiary oraz uniwersalne spoinomierze,
- w przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości zmęczeniowej spoin, zgodnie z PN-M-06515,

## 7. OBMIAŁ ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 7. Jednostkami obmiarowymi są:

- szt. (sztuka), dla znaków oraz konstrukcji wsporczych,
- szt. (sztuka), dla słupków kilometrowych, hektometrowych i pacholek.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i normami, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 5 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. ODBIÓR KOŃCOWY

Odbiór robót oznakowania pionowego dokonany jest na zasadzie odbioru końcowego. Odbiór końcowy powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach 2 i 5.

### 8.3. ODBIÓR OSTATECZNY

Odbioru ostatecznego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa ustawienia znaków pionowych obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopów,
- wykonanie fundamentów z betonu B-15 lub prefabrykatów bet. z dostarczeniem materiałów,
- zasypanie wykopów z odwiezieniem nadmiaru gruntu,
- zakup, dostarczenie i ustawienie słupków,
- zakup, dostarczenie i zamocowanie tarcz znaków drogowych (wg typu zgodnie z pkt 1.3. niniejszej ST),
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa ustawienia słupków kilometrowych, hektometrowych i pachółków obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopów,
- zakup, dostarczenie i montaż słupków kilometrowych, hektometrowych i pachółków,
- zakup, dostarczenie i montaż tabliczek hektometrowych i kilometrowych,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. NORMY

- |     |               |   |
|-----|---------------|---|
| 1.  | PN-B-06250    | Beton zwykły  |
| 2.  | PN-B-06251    | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne   |
| 3.  | PN-B-06712    | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego   |
| 4.  | PN-B-19701    | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności  |
| 5.  | PN-B-23010    | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia  |
| 6.  | PN-B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw   |
| 7.  | PN-E-06314    | Elektryczne oprawy oświetlenia zewnętrznego   |
| 8.  | PN-H-04651    | Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowiska   |
| 9.  | PN-H-74219    | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania   |
| 10. | PN-H-74220    | Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia   |
| 11. | PN-H-82200    | Cynk  |
| 12. | PN-H-84018    | Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki   |
| 13. | PN-H-84019    | Stal niestopowa do utwardzania powierzchniowego i ulepszania cieplnego. Gatunki   |
| 14. | PN-H-84020    | Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki   |
| 15. | PN-H-84023-07 | Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki  |
| 16. | PN-H-84030-02 | Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki   |
| 17. | PN-H-93010    | Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco   |
| 18. | PN-H-93401    | Stal walcowana. Kątowniki równoramienne   |
| 19. | PN-M-06515    | Dźwignice. Ogólne zasady projektowania stalowych ustrojów nośnych   |
| 20. | PN-M-69011    | Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania   |
| 21. | PN-M-69420    | Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali  |
| 22. | PN-M-69430    | Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania                                   |
| 23. | PN-M-69775    | Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych                      |
| 24. | PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania   |
| 25. | BN-89/1076-02 | Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania |

- 
- |     |               |  |
|-----|---------------|--|
| 26. | BN-82/4131-03 | Spawalnictwo. Pręty i elektrody ze stopów staliowych i pręty z żeliw wysokochromowych do napawania |
| 27. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie.  |

#### **10.2. INNE DOKUMENTY**

28. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach. Załącznik do Dziennika Ustaw nr 220 z dnia 23 grudnia 2003 r.





## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### D.08.00.00. ELEMENTY ULIC

#### D.08.01.01. Krawężniki betonowe

#### 1. Wstęp

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru krawężników w ramach przebudowy drogi powiatowej nr 2961L Krzeszów-Dąbrówka.

##### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, kontrolę i odbiór krawężników betonowych. Krawężniki ustawiane będą na ławie betonowej C12/15 (B15) z oporem.

Szczegółowa lokalizacja krawężników wg Dokumentacji Projektowej.

##### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Krawężniki betonowe** – prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające chodniki dla pieszych od jezdni.

1.4.2. **Ława** – warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

1.4.3. **Podsypka** – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu lub ławie.

1.4.4. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Programie Funkcjonalno-Użytkowym „Definicje i skróty”.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w D-M.00.00.00

#### 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D-M.00.00.00

##### 2.1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie.

##### 2.2. Krawężniki betonowe

Krawężniki betonowe mogą mieć następujące cechy charakterystyczne (wg normy PN-EN 1340:2004)

- krawężnik może być produkowany:
  - a) z jednego rodzaju betonu,
  - b) z różnych betonów zastosowanych w warstwie konstrukcyjnej oraz w warstwie ścieralnej (która na całej powierzchni deklarowanej przez producenta jako powierzchnia widoczna powinna mieć minimalną grubość 4 mm),
- skośne krawędzie krawężnika powyżej 2 mm powinny być określone jako fazowane, z wymiarami deklarowanymi przez producenta,
- krawężnik może mieć profile funkcjonalne i/lub dekoracyjne (których nie uwzględnia się przy określaniu wymiarów nominalnych krawężnika); zalecana długość prostego odcinka krawężnika wraz ze złączem wynosi 1000 mm,
- powierzchnia krawężnika może być obrabiana, poddana dodatkowej obróbce lub obróbce chemicznej,
- płaszczyzny czołowe krawężników mogą być proste lub ukształtowane w sposób ułatwiający układanie lub ryglowanie,
- krawężniki łukowe mogą być wykonane jako wypukłe lub wklęsłe: zewnętrzne o promieniach 0, 5; 1, 3, 6, 9, 12 m,

- klasa betonu nie niższa niż B30 lub C25/30,
- nasiąkliwość –  $\leq 5\%$
- mrozoodporność – klasa 3, - oznaczenie - D
- wytrzymałość na zginanie – klasa 2 – oznaczenie T
- odporność na ścieranie – klasy 4, - oznaczenie I

Powierzchnie krawężników powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednorodne, struktura zwarta.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów:

- dla długości  $\pm 2\%$  z dokładnością do mm, nie mniej niż 4mm i nie więcej niż 10mm
- dla innych wymiarów za wyjątkiem promienia:
  - dla powierzchni:  $\pm 3\%$  z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3mm i nie więcej niż 5mm
  - dla innych części:  $\pm 5\%$  z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3mm i nie więcej niż 10mm
- dopuszczalna odchyłka płaskości i prostoliniowości dla powierzchni określanych jako płaskie i krawędzi określonych jako proste, badana na długości pomiarowej 800mm -  $\pm 4$ mm.

Sprawdzenia krawężników należy dokonać zgodnie z PN-EN 1340. W razie wystąpienia wątpliwości Inżynier może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli krawężników o inny rodzaj badań.

### 2.3. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin pomiędzy ściankami bocznymi

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:

- dla podsypki: w stosunku 1:4 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z piasku naturalnego gat. I spełniającego wymagania PN-B-06712, wody wg PN-EN 1008
- dla wypełnienia szczelin: w stosunku 1:2 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z piasku naturalnego gat. I spełniającego wymagania PN-B-06712, wody wg PN-EN 1008.
- piasek spełniający wymagania PN-B-11113 na podsypkę pod ławę betonową.

### 2.4. Materiały do wypełnienia szczelin dylatacyjnych

Masa zalewowa powinna posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Do uszczelniania szczelin dylatacyjnych należy stosować masy zalewowe na stosowane na zimno.

Do uszczelniania „na zimno” szczelin podłużnych i poprzecznych należy stosować masy uszczelniające jedno lub dwuskładnikowe, np. masy poliuretanowe, tiokolowe, z żywic uszlachetnionych, silikonowych, poliwinylowych, epoksydowych, itp.

Masy jednoskładnikowe powinny mieć postać kitów ulegających utwardzeniu pod wpływem czynników zewnętrznych (np. wilgoci). Mogą to być np. kity tiksotropowe wprowadzane w szczelinę pod ciśnieniem, masy konfekcjonowane w pojemniku fabrycznym (np. kartuszu), będącym jednorazowym ładunkiem itp.

Masy dwuskładnikowe powinny mieć postać gęstej cieczy, która utwardza się w szczelinie w wyniku poprzedzającego aplikację dodania utwardzacza i wymieszania.

Masa uszczelniająca powinna posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Masa uszczelniająca powinna odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

### 2.5. Materiały do posadowienia krawężników

Krawężniki posadowione są na ławie z oporem o wymiarach jak w Dokumentacji Projektowej. Ława wykonana z betonu klasy B15 według PN-B-06250 lub C12/15 wg PN-EN 206-1.

### 2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów

Krawężniki powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych.

Cement można przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące. Przechowywanie i transport cementu wg BN-88/6731-08.

Kruszywa należy gromadzić w przyzmacz na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M.00.00.00

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.

Do wytwarzania betonu na ławie:

- wytwórnia stacjonarne do wytwarzania mieszanki betonowej wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania składników,
- samochody samowyladowcze do transportu wyprodukowanej mieszanki betonowej.

#### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M.00.00.00

Krawężniki 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 ich powinny być umieszczone na palecie transportowej. W przypadku przewożenia luzem należy oznaczać w sposób trwały, co 50 sztukę. Oznaczenie na palecie powinno zawierać, co najmniej:

- oznaczenie (określenie) wyrobu,
- znak wytwórni,
- datę produkcji.

Wyprodukowaną mieszankę betonową należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją.

Transport cementu wg BN-88/6731-08.

#### 5. Wykonanie Robót

##### 5.1. Ława betonowa

Ławę betonową z oporem należy wykonać w szalowaniu. Wymiary ławy betonowej dostosowane do prefabrykatu krawężnika i poszerzone o prefabrykat ścieku przykrawężnikowego oraz odsadzkę technologiczną umożliwiającą regulację krawężnika i ścieku. Po ustawieniu krawężnika odsadzkę można rozebrać.

##### 5.2. Ustawienie krawężników

Ustawienie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5cm.

Krawężniki należy wykonywać ze spoinami szerokości 5mm minimum, co 50m stosować szczeliny dylatacyjne nad szczelinami dylatacyjnymi ławy betonowej.

Światło krawężnika od strony jezdni powinno wynosić 12cm, a przy przejściach dla pieszych 2cm.

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

##### 5.3. Wypełnianie spoin

Spoiny należy wypełniać zaprawą cementowo-piaskową 1:2. Spoiny przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą.

Szczeliny dylatacyjne należy zalewać masą zalewową wg pkt.2.4. po ich uprzednim starannym oczyszczeniu na pełną głębokość i osuszeniu.

#### 6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w D-M.00.00.00

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt.2.2 i ustaleniami PN-EN 1340.

##### 6.2. Badania w czasie wykonywania robót

**6.2.1. Kontrola wykonania ławy betonowej**

Należy sprawdzić co 20 mb:

- a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ławy z Dokumentacją Projektową; dopuszczalne odchyłki niwelety ławy  $\pm 1$  cm na każde 100mb,
- b) odchylenie linii od projektowanego kierunku - nie może przekraczać  $\pm 1$  cm na każde 100 mb,
- a) wymiary ławy, dopuszczalne odchyłki:
  - dla wysokości -  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
  - dla szerokości -  $\pm 20\%$  szerokości projektowanej.
- b) równość górnej powierzchni ławy mierzona łata 3 m - nierówności nie mogą przekraczać 1 cm na każde 100 mb.

**6.2.2. Kontrola ułożenia krawężników**

Należy sprawdzić co 20 mb :

- a) zgodność niwelety górnej płaszczyzny krawężników z Dokumentacją Projektową, dopuszczalne odchyłki niwelety  $\pm 1$  cm na każde 100 mb,
- b) usytuowanie w planie - odchyłki nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm na każde 100 mb,
- c) równość górnej powierzchni krawężników mierzona łata 3 m - nierówności nie mogą przekraczać 0,5cm na każde 100mb.

**6.2.3. Kontrola wypełnienia spoin**

Szerokość i dokładność wypełnienia spoin należy skontrolować na każdym 10 metrach ustawionego krawężnika. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość i mieć szerokość ok. 5 mm.

**7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w D-M.00.00.00

**7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1m (metr) ustawionego krawężnika betonowego.

**8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w D-M.00.00.00

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

**8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

**9. Podstawa płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w Warunkach Kontraktu.

Cena ustawienia 1 m krawężnika uwzględnia:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopu pod ławę,
- rozścielenia i zagęszczenie podsypki wyrównującej z piasku,
- wykonanie szalunku pod ławę betonową,
- wykonanie, dostarczenie i wbudowanie mieszanki betonowej wraz z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- przygotowanie, rozścielenie i zagęszczenie cementowo-piaskowej grubości 5cm po zagęszczeniu,
- ustawienie krawężników w pionie,
- przygotowanie zaprawy cementowej i wypełnienie spoin,
- zalanie szczelin dylatacyjnych bitumiczną masą zalewową,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika i ubicie,
- wykonanie niezbędnych badań materiałów zgodnie z niniejszą STWiORB

- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach,
- uporządkowanie terenu robót.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 1340	Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
PN-B-06250	Beton zwykły.
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.



**D.08.03.01. Obrzeża betonowe****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące ustawienia obrzeży betonowych w ramach: Przebudowy drogi powiatowej

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako Dokument Kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych 8x30cm i 6x20cm na podsypce cementowo-piaskowej grubości 5cm. Szczegółowa lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Obramowanie chodników** – umocnienie bocznych krawędzi chodnika wykonane z obrzeży betonowych lub innych materiałów
- 1.4.2. Podsypka** – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu.
- 1.4.3.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w D-M.00.00.00

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w D-M.00.00.00

**2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D-M.00.00.00

**2.1. Obrzeża betonowe**

Do wykonania robót należy użyć obrzeża betonowe o wymiarach 8x30 cm i 6x20 cm - beton klasy C25/30 (B30).

Wymiary nominalne powinny być zadeklarowane przez Producenta zgodnie z wymaganiami STWiORB.

Lp.	Badana cecha	Wymagania wg PN-EN 1340:2004	
		Długość pomiarowa w mm	Dopuszczalna odchyłka płaskości i prostoliniowości w mm
1	Długość	±1% nie mniej niż (-4mm) i nie więcej niż (+10mm)	
2	Wymiary powierzchni za wyjątkiem promienia	±3% nie mniej niż (-3mm) i nie więcej niż (+5mm)	
3	Pozostałe wymiary	±5% nie mniej niż (-3mm) i nie więcej niż (+10mm)	
4	Płaskość i prostoliniowość	300	±1,5
		400	±2,0
		500	±2,5
		800	±4,0

Wymagania techniczne wobec obrzeży betonowych wg PN-EN 1340 przedstawia tablica 1.

Tablica 1

Lp.	Cecha	Klasa	Oznaczenie	Wymagania	
1	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
1.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających	3	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0\text{kg/m}^2$ , przy czym każdy pojedynczy wynik $> 1,5\text{kg/m}^2$	
1.2	Wytrzymałość na zginanie wg PN-EN 1339 (klasa wytrzymałości ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	2	T	Charakterystyczna wytrzymałość, MPa	Każdy pojedynczy wynik, MPa
				4,0	$> 3,2$
1.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość			Obrzeża mają zadowalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania punktu 1.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji.	
1.4	Nasiąkliwość	2	B	Wartość średnia $\leq 6,0$	
1.5	Odporność na ścieranie (klasa odporności ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	4	I	Odporność przy pomiarze na tarczy Boehmego, wg zał. H normy- badanie alternatywne	
2	Aspekty wizualne				
2.1	Wygląd		J	Powierzchnia nie powinna mieć rys i odprysków, nie dopuszcza się rozwarstwień	

## 2.2. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin pomiędzy ściankami bocznymi obrzeży

Należy stosować:

- dla podsypki cementowo-piaskowej: mieszankę cementowo-piaskową w stosunku 1:4 z cementu portlandzkiego klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-B-06712
- dla wypełnienia szczelin: mieszankę cementowo-piaskową 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-B-06712, wody wg PN-EN 1008.

## 2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów

Obrzeża powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych.

Piasek należy gromadzić w przyzmach na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających go zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M.00.00.00

Roboty wykonuje się ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu.

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M.00.00.00

### 4.1. Transport materiałów

Elementy betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 75% wytrzymałości gwarantowanej; w trakcie transportu powinny być



zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane powinny być umieszczone na ich opakowaniu lub palecie transportowej. W przypadku przewożenia luzem należy oznaczać w sposób trwały, co najmniej, co 50 sztukę.

Oznaczenie na palecie powinno zawierać, co najmniej:

- oznaczenie (określenie) wyrobu,
- znak wytwórni,
- datę produkcji.

Zasady transportu cementu wg BN-88/6731-08.

## 5. Wykonanie Robót

### 5.1. Koryto

Koryto pod podsypkę należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie. Wskaźnik zagęszczenia gruntu w korycie powinien wynosić, co najmniej,  $I_s \geq 0,97$ .

### 5.2. Ustawienie obrzeży

Pod obrzeża betonowe należy wykonać podsypkę cementowo-piaskową grubości 5cm.

Ustawienie obrzeży należy ze spoinami szerokości ok. 5mm, spoiny między obrzeżami należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową 1:2 wg PN-B-14501. Spoiny przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą.

Światło obrzeży od strony chodnika powinno wynosić 3 cm. Tylne ścianę obrzeży należy obsypać gruntem i ubić.

## 6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w D-M.00.00.00

### 6.1. Kontrola materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne obrzeży.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt.2.2.

### 6.2. Kontrola ułożenia obrzeży

Należy sprawdzić:

- a) wykonanie podsypki w 5 punktach dziennej działki roboczej, dopuszczalne odchyłki grubości  $\pm 1$  cm
- b) światło obrzeży od strony chodnika – co 10mb, dopuszczalne odchyłki  $\pm 1$  cm na każde 10 mb,
- c) usytuowanie w planie – co 10mb, odchyłki nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm na każde 10 mb,
- d) równość górnej powierzchni obrzeży łąką 3 m – minimum w dwóch punktach na każde 20 mb - nie może przekraczać 1 cm.

## 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w D-M.00.00.00

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m (metr) ułożonych obrzeży.

## 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w D-M.00.00.00

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 płatności podano w Warunkach Kontraktu.

Cena ułożenia obrzeży obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- przygotowanie, dostarczenie, rozłożenie i zagęszczenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie obrzeży wraz z regulacją wysokościową,
- oczyszczenie spoin pomiędzy prefabrykatami,
- przygotowanie zaprawy i wypełnienie spoin
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeży ziemią wraz z jej ubiciem,
- wykonanie niezbędnych badań materiałów zgodnie z niniejszą STWiORB.
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub na terenie budowy,
- uporządkowanie terenu robót.

## 10. Przepisy związane

PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 1340	Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

**D.10.07.01. Zjazdy****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 budową zjazdów w ramach przebudowy drogi powiatowej nr 2961L Krzeszów-Dąbrówka.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

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

- wykonanie robót ziemnych – uwzględnione w D.02.01.01 i D.02.03.01
- profilowanie i zagęszczenie podłoża,
- wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5mm,
- wykonanie warstwy ścieralnej grubości 5cm z betonu asfaltowego AC8S (zjazdy do zabudowań)
- wykonanie warstwy ścieralnej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie (zjazdy na użytki rolne)
- umocnienie poboczy kruszywem naturalnym warstwą grubości 10cm

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z podanymi w D.04.04.02, D.04.05.01, D.05.03.05.C.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w D-M 00.00.00

**2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D-M 00.00.00

**2.1. Materiały do wykonania zjazdów:**

- podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie – wymagania dla materiałów wg STWiORB D.04.04.02
- dla skropienia podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego cementem zgodnie z wymaganiami podanymi w D.04.03.01
- warstwa ścieralna z betonu asfaltowego – wymagania dla materiałów wg STWiORB D.05.03.05.C – dla dróg o kategorii ruchu KR1.
- warstwa ścieralna z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie – wymagania dla materiałów wg STWiORB D.06.03.01
- umocnienie poboczy kruszywem naturalnym – wymagania dla materiałów wg STWiORB D.06.03.01.

**3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M 00.00.00 oraz w D.04.02.02; D.04.04.02, D.04.06.01; D.05.01.03; D.05.03.05.C, D.05.03.23; D.06.03.01 pkt. 3

**4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M 00.00.00 oraz w D.04.02.02; D.04.04.02, D.04.06.01; D.05.01.03; D.05.03.05.C, D.05.03.23; D.06.03.01, pkt. 4.

**5. Wykonanie Robót****5.1. Roboty przygotowawcze i ziemne**

Wykonawca dostosuje wysokościowo zjazdy do istniejących ogrodzeń, wjazdów, terenu z zachowaniem płynności nawierzchni.

Wykonanie robót ziemnych uwzględniono w D.02.01.01. "Wykonanie wykopów" i D.02.03.01. "Wykonanie nasypów".

**5.2. Wykonanie warstwy mrozochronnej**

Wykonanie warstwy mrozochronnej z kruszywa naturalnego zgodnie z D.04.02.02

**5.3. Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie**

Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie zgodnie z D.04.04.02.

**5.4. Wykonanie podbudowy z chudego betonu**

Wykonanie podbudowy z chudego betonu zgodnie z D.04.06.01.

**5.5. Wykonanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego**

Przed przystąpieniem do układania warstwy ścieralnej należy podbudowę z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie oczyścić i skropić zgodnie z wymaganiami D.04.03.01.

Wykonanie warstwy ścieralnej grubości 5 cm z betonu asfaltowego – zgodnie z D.05.03.05

**5.6. Wykonanie nawierzchni z betonowej kostki brukowej**

Wykonanie nawierzchni z betonowej kostki brukowej grubości 8cm na podsypce cementowo-piaskowej zgodnie z D.05.03.23.

**5.7. Wykonanie nawierzchni kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie**

Wykonanie nawierzchni żwirowej zgodnie z D.06.03.01.

**5.8. Umocnienie poboczy**

Umocnienie poboczy kruszywem łamanym stabilizowanym mechanicznie – zgodnie z D.06.03.01.

**6. Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w D-M 00.00.00

Kontrolę jakości Robót należy prowadzić:

- a) dla profilowania i zagęszczenia podłoża zgodnie z wymaganiami D.04.01.01
- b) dla warstwy mrozochronnej zgodnie z wymaganiami D.04.02.02
- c) dla podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie zgodnie z wymaganiami podanymi w D.04.04.02.
- d) dla podbudowy z chudego betonu zgodnie z wymaganiami podanymi w D.04.06.01
- e) dla skropienia podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego cementem zgodnie z wymaganiami podanymi w D.04.03.01
- f) dla warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego zgodnie z wymaganiami podanymi w D.05.03.05
- g) dla warstwy ścieralnej z betonowej kostki brukowej na podsypce cementowo-piaskowej zgodnie z D.08.08.08
- h) dla utwardzonych poboczy zgodnie z wymaganiami podanymi w D.06.03.01.

Z uwagi na mały zakres robót zakres i częstotliwość pomiarów ustalone zostaną przez Inżyniera.

**7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w D-M 00.00.00

**7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) poszczególnych warstw konstrukcyjnych zjazdu lub utwardzonego pobocza.

**8. Odbiór Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w D-M 00.00.00

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

**9. Podstawa płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w Warunkach Kontraktu.

Cena wykonania warstwy mrozochronnej obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie robót ziemnych – uwzględnione w D.02.01.01. i D.02.03.01
- przygotowanie mieszanki kruszywa,
- rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu kruszywa w ilości warstw określonych na odcinku próbnym wraz z wyprofilowaniem do wymaganych spadków i rzędnych i zagęszczeniem każdej z nich,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy,
- zabezpieczenie i ochrona wykonanej warstwy przed penetracją wody i pracą maszyn budowlanych,
- naprawa powierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań,
- naprawa powierzchni warstwy mrozoochronnej wykorzystywanej jako warstwa technologiczna,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach.

Cena wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- profilowanie i zagęszczenie podłoża,
- opracowanie recepty, przygotowanie i dostarczenie mieszanki kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie
- rozłożenie, profilowanie i zagęszczenie mieszanki kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie
- odcięcie krawędzi,
- pomiary i badania kontrolne
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

Cena wykonania podbudowy z chudego betonu obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- prace pomiarowe,
- wyprodukowanie mieszanki chudego betonu zgodnie z zatwierdzoną recepturą,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie prowadnic oraz innych urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie mieszanki zgodnie z projektowaną grubością, szerokością, profilem i niweletą,
- wykonanie szczelin,
- zagęszczenie i pielęgnację ułożonej podbudowy zgodnie z STWiORB,
- wykonanie badań laboratoryjnych materiałów, mieszanki i wykonanej podbudowy.
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach,

Cena wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego uwzględnia:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- prace pomiarowe
- roboty przygotowawcze,
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej wraz z przeprowadzeniem wymaganych badań przy opracowaniu dla recepty,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego 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, krat wpustów deszczowych, itp.
- oczyszczenie i skropienie podłoża pod warstwę ścieralną;
- 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,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

Cena wykonania nawierzchni z betonowej kostki brukowej obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- przygotowanie, dostarczenie, rozścielenie i zagęszczenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie brukowej kostki betonowej wraz z jej ubiciem,
- przygotowanie i dostarczenie zaprawy cementowo-piaskowej i zalewy do szczelin dylatacyjnych,
- oczyszczenie spoin i szczelin dylatacyjnych,
- wypełnienie spoin i szczelin dylatacyjnych,
- pielęgnacja nawierzchni,
- wykonanie niezbędnych badań zgodnie z niniejszą STWiORB
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach,
- uporządkowanie terenu robót.

Cena wykonania nawierzchni żwirowej uwzględnia:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- przygotowanie recepty laboratoryjnej i przygotowanie mieszanki,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania
- rozłożenie pierwszej warstwy mieszanki kruszywa,
- profilowanie,
- zagęszczenie,
- rozłożenie drugiej warstwy mieszanki,
- profilowanie,
- zagęszczenie,
- utrzymanie nawierzchni,
- badania materiałów, wykonanie niezbędnych badań i pomiarów,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

Cena umocnienia pobocza obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- ewentualne ścięcie pobocza,
- spulchnienie, wyprofilowanie i zagęszczenie pobocza gruntowego,
- przygotowanie recepty laboratoryjnej i przygotowanie mieszanki,
- dostarczenie mieszanki kruszywa łamanego do miejsca wbudowania,
- wbudowanie kruszywa z wyrównaniem do wymaganego profilu,
- zagęszczenie,
- pielęgnacja,
- wykonanie niezbędnych robót wykończeniowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach.

## 10. Przepisy związane

podane w: D.04.02.02; D.04.04.02, D.04.06.01; D.05.01.03; D.05.03.05.C, D.05.03.23; D.06.03.01